

X-96-053433-3

RESERVADO

HC394.S.ISS.US4 1997

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA



INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

MESTRADO EM: GESTÃO/MBA

SISTEMA DE APOIO À DECISÃO  
APLICÁVEL À DETERMINAÇÃO DO ESTÁDIO ACTUAL DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO  
DE ACORDO COM AS TESES DE RICHARD NOLAN

Luís Manuel Ribeiro Vieira

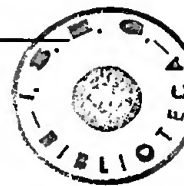
Orientação: Doutor Ilídio Rodrigues Antunes

Júri:

Presidente: Doutor Ilídio Rodrigues Antunes

Vogais: Doutor Luís Alfredo Martins do Amaral  
Doutor António Maria Palma dos Reis

Abril/1997



## Glossário

**Access** - Sistema de gestão de base de dados relacional concebido e desenvolvido pela Microsoft que incorpora princípios relacionados com a orientação por objectos.

**Administração de Dados** - Função de alto nível que é responsável pela gestão global do recurso dado de uma organização, incluindo as definições mais gerais e *standards*.

**Ambiente interactivo** - Tipo de processamento informático em que as instruções do utilizador são executadas logo após a introdução e os resultados da execução são apresentados num espaço de tempo similar ao de um diálogo.

**Analista** - Elemento que tem a responsabilidade de analisar, estruturar e documentar as características da função do negócio em estudo e elaborar o desenho do sistema que melhor se adapte às necessidades identificadas.

**Área do Negócio** - Grupo coeso de funções e entidades que forma a base para o desenvolvimento de sistemas aplicativos.

**Área Funcional** - Conjunto de recursos e de actividades de uma empresa destinados a desempenhar uma determinada função.

**Associação** - Conceito no âmbito do DER que se refere ao conjunto de entidades envolvidas em determinado relacionamento: uma, duas...

**Atributo** - Conceito no âmbito do DER que se refere ao conjunto de elementos que materializam a informação relativa a uma dada entidade, constituindo propriedade ou característica dessa entidade que é de interesse para a organização.

**Autonomia** - Tipo de ambiente, no âmbito da contribuição de Nolan, em que existe incentivo à utilização de processamento de dados de um modo experimental, estando presente pela atribuição de mais recursos ao processamento de dados do que os necessários para obter o trabalho concluído, tendo o gasto adicional por objectivo a criação de inovação.

**Base de Dados** - Conjunto estruturado de dados acerca do mundo real, partilhados, concebidos para satisfazer as necessidades em informação de múltiplos utilizadores na organização que tenta reflectir a organização lógica e o relacionamento entre si dessas informações no mundo real, diferindo entre si quanto ao tipo de estrutura e o método de acesso às informações.



**BSP** - Abreviatura de *Business Systems Planning*, Metodologia da IBM aplicada na análise e planeamento de sistemas de informação

**Cardinalidade** - Conceito no âmbito do DER que se preocupa com o número de ocorrências possível numa relação: um para um, um para vários, vários para vários..., representando o número de ocorrências da entidade B que podem estar associadas com cada ocorrência da entidade A.

**CASE** - Abreviatura para *Computer Assisted Software Engineering* significando a utilização de sistemas informáticos para planear, analisar, desenvolver e manter novos sistemas.

**Chave** - Atributo ou combinação de atributos que identifica univocamente uma ocorrência de entidade e é utilizado com esse objectivo.

**CIO** - Abreviatura para *Chief Information Officer*, designação vulgar nos USA para o gestor dos Serviços de Informação quando este ocupa um lugar elevado na hierarquia da organização (ao nível do vice-presidente ou logo abaixo).

**Cliente-Servidor** - Tecnologia chave da era de redes que separa a gestão de ficheiros e sua integridade numa máquina, o servidor, das unidades que lhe têm acesso, os clientes.

**Controlo** - O oposto de autonomia. Ver autonomia. Também considerado como o terceiro estágio particular do modelo de Nolan.

**DBMS** - Abreviatura para *Data Base Management System*. Ver *Sistema de Gestão de Base de Dados*.

**dBASE** - Produto da Ashton-Tate que incorpora uma linguagem de programação e um sistema de gestão de base de dados que segue o estilo de linguagem da álgebra relacional e terá sido o produto de base de dados mais popular em computador pessoal.

**DER** - Abreviatura para *Diagrama Entidade Relacionamento*.

**DFD** - Abreviatura para *Diagrama de Fluxo de Dados*.

**Diagrama de Contexto** - Tipo particular de DFD que tem por objectivo especificar as fronteiras do sistema, mostrando-o na sua relação com entidades externas e bases de dados comuns.

**Diagrama de Fluxo de Dados** - Técnica de especificação do conteúdo de sistemas de processamento da informação que representa o fluxo de dados entre os diferentes processos do sistema em análise.

**Diagrama Entidade Relacionamento** - Técnica de especificação do conteúdo de sistemas de processamento de informação vocacionada para identificar entidades e os relacionamentos entre elas.

**Dicionário de Dados** - Base de dados especial que serve para manter a informação envolvida na criação e/ou exploração de um sistema informático.

**DSS** - Abreviatura para *Decision Support System*. Ver *Sistema de Apoio à Decisão*.

**EIS** - Abreviatura para *Executive Information System*. Ver *Sistema de Informação para Executivos*.

**Entidade** - Elemento considerado no âmbito do DER onde representa coisas específicas de que um sistema guarda informação.

**Entidade Associativa** - Conceito no âmbito do DER e da transição para sistemas de bases de dados que se refere a uma entidade adicional criada para desfazer um relacionamento com cardinalidade do tipo *vários para vários*.

**Entidade Externa** - Elemento integrante de um DFD no qual representa qualquer coisa exterior ao sistema e, no contexto deste, envia dados a um processo ou recebe dados de um processo.

**Especificação do Sistema** - Conjunto de manuais que descreve, utilizando uma linguagem e formato apropriado, todas as características de um sistema aplicacional.

**Estádio de Desenvolvimento do Sistema de Informação** - Todo integrado de características em torno do SI e da sua gestão, baseado num conjunto de factores ou critérios.

**Estádio de um Sistema de Informação em sentido formal** - Combinação específica de estádios de instâncias ou níveis do SI considerada em termos de normativo, isto é, da sua concretização total, representando o estádio em estado puro.

**Estádio de um Sistema de Informação em sentido real** - Combinação específica de estádios de instâncias ou níveis do SI considerada em termos reais, isto é da maneira como se concretiza numa dada organização, correspondendo assim a uma sobreposição de características de, potencialmente, vários estádios diferentes.

**Fluxo de Dados** - Elemento integrante de um DFD onde representa movimento dos dados entre processos, repositórios e entidades externas.

**Fronteiras do Sistema** - Conjunto de requisitos que especificam o âmbito de um sistema em termos dos fluxos de dados que são processados, da sua origem e do seu destino.

**Gestão de Topo** - Elementos da gestão dedicados ao planeamento estratégico, definição de missão e objectivos e administração da empresa a longo prazo.

**Índice de Eficácia** - Relação entre o número de aplicações existentes no *portfolio* aplicacional sobre as quais os utilizadores não se manifestam opinião negativa e o total de aplicações consideradas necessárias para a actividade normal.

**Informação** - Conjunto de dados que, quando fornecido de forma e em tempo adequado, melhora o conhecimento da pessoa que o recebe ficando ela mais habilitada a desenvolver determinada actividade ou a tomar determinada decisão.

**Matriz CRUD** - Matriz Processos / Dados utilizada no âmbito da metodologia Navigator que considera as acções de criação (C), leitura (R), modificação (U) e eliminação (D).

**Matriz Processos / Dados** - Técnica de especificação do conteúdo de sistemas de processamento de informação que mostra a acção dos processos sobre os dados em termos da sua criação ou utilização, podendo, neste particular, considerar a consulta, modificação e eliminação.

**MIS** - Abreviatura para *Management Information System*. Ver *Sistema de Informação de Gestão*.

**Modelo** - Representação simplificada da realidade que, no âmbito da teoria de estádios, equivale ao resultado referencial da aplicação de uma *estrutura de critérios* na interpretação do sistema de informação de uma organização.

**Modelo Conceptual dos Dados** - Técnica de especificação de sistemas de processamento da informação vocacionada para a representação global das entidades de um sistema e dos seus relacionamentos.

**Navigator** - Metodologia da Ernst & Young aplicada no planeamento de sistemas de informação.

**Ocorrência de Entidade** - Particularização relativa a uma dada entidade representando um caso concreto na sua existência.

**Organização** - Qualquer estrutura composta por um conjunto de órgãos de gestão e controlo e por um conjunto de órgãos operacionais devidamente articulados com o objectivo de desenvolver actividades fundamentadas em propósitos simples ou complexos, únicos ou múltiplos, num ambiente económico, social, cultural, ambiental ou político.

**Orientação por Objectos** - Estilo de programação baseado nos conceitos de objecto, classe, herança, métodos, mensagem e polimorfismo que trata dados e programas como se fossem firmemente integrados e geminados.

**Package** - Sistema aplicacional normalizado que pode ser utilizado para desempenhar funções idênticas num grande número de situações ou organizações diferentes.

**Planeamento de Sistemas de Informação** - Actividade da organização onde se define o futuro desejado para o seu sistema de informação (*estratégico*) para o modo como este deverá ser suportado pelas tecnologias de informação (*tecnológico*) e para a forma de concretizar esse suporte (*operacional*).

**Processo** - Elemento integrante de um DFD onde representa a transformação de inputs em outputs, dados em resultados, sendo usualmente descrito por verbos como seleccionar, comprar, decidir, ajustar, alugar, actualizar...

**PSI** - Abreviatura para plano de Sistema de Informação.

**Relacionamento** - Termo que no âmbito de um DER se refere à ilustração do modo como uma das entidades está associada com outra.

**Relacionamento Binário** - Relacionamento entre ocorrências de duas entidades.

**Relacionamento Ternário** - Relacionamento entre ocorrências de três entidades.

**Relacionamento Unário** - Relacionamento entre ocorrências de uma entidade.

**Repositório** - Elemento integrante de um DFD onde representa a localização onde os dados estão armazenados.

**Sistema** - Conjunto de elementos relacionados entre si, actuando num determinado ambiente com o fim de alcançar objectivos comuns e com capacidade de autocontrolo.

**Sistema Aplicacional** - Subsistema do SI resultado da aplicação de linguagens de programação, metodologias, procedimentos com o objectivo de resolver questões informacionais numa ou várias áreas da organização.

**Sistema de Apoio à Decisão** - Sistema aplicacional que apoia o processo de tomada de decisão em situações semi-estruturadas ou não estruturadas, providenciando

informação, modelos ou instrumentos de análise sendo seu utilizador típico analistas, gestores e outros profissionais.

**Sistema de Gestão de Base de Dados** - Software responsável pela execução de todos os acessos a uma base de dados, garantindo a definição e manipulação de dados, a segurança e integridade da base de dados, a recuperação e gestão do acesso simultâneo e um dicionário de dados com um desempenho eficiente.

**Sistema de Informação** - Sistema que, na organização, recolhe, processa, armazena e distribui informação.

**Sistema de Informação de Gestão** - Sistema aplicacional que converte dados provenientes do sistema transaccional em informação para avaliar a *performance* e gerir uma organização, sendo seus utilizadores típicos gestores e pessoas que têm *feedback* do seu trabalho, propiciando, fundamentalmente, informação sumário e medidas de *performance* para monitorar resultados.

**Sistema de Informação para Executivos** - Sistema aplicacional que providencia informação destinada à gestão de topo em moldes interactivos com grande facilidade de acesso, privilegiando a multidimensionalidade e a abrangência.

**Sistema de Processamento Transaccional** - Sistema aplicacional que recolhe e armazena informação sobre transacções, controlando alguns dos seus aspectos sendo seu utilizador típico as pessoas cujo trabalho é a execução das operações diárias, rotineiras das organizações.

**Situação Estruturada** - Problema repetitivo e rotineiro para o qual existe ou é possível a existência de soluções *standard*.

**Tecnologia da Informação** - Qualquer meio utilizado na recolha, processamento, arquivo e distribuição da informação

**TPS** - Abreviatura para *Transactional Processing System*. Ver *Sistema de Processamento Transaccional*

## **Resumo**

Com frequência, a situação actual duma organização relativamente à utilização e gestão das tecnologias de informação não é considerada de uma forma adequada pelas mais diversas abordagens, incluindo a do próprio processo de planeamento do sistema de informação: um plano pode ser desejável, mas pode não ser viável.

O conceito de estágio de desenvolvimento é útil por fornecer um meio para avaliar o momento actual do sistema de informação em qualquer organização e, nesse contexto, para apoiar o desenvolvimento de planos de sistemas de informação viáveis e facilitar a implementação.

Neste trabalho, são apresentados e confrontados seis modelos de estádios de desenvolvimento de sistemas de informação, os postulados por: (a) Nolan (1979), (b) Cash, McFarlan e McKenney (1983), (c) Earl (1993), (d) Bhabuta (1988), (e) Hirschheim (1988) e (f) Galliers e Sutherland (1994). De entre os seis modelos, o de Nolan é o mais largamente conhecido e utilizado, apesar de os outros autores trazerem novos e importantes elementos para a análise.

Estes modelos, exceptuando o de Cash, McFarlan e McKenney, foram sujeitos a aplicação numa organização portuguesa cujos resultados se descrevem, demonstrando que eles são particularmente úteis pois permitem uma visão holística dos problemas da gestão dos sistemas de informação, ao considerar o desenvolvimento de sistemas aplicativos, a natureza em mudança das qualificações necessárias, as estruturas organizacionais, etc.

Embora os modelos não consigam dar todas as respostas, este trabalho inclui a especificação de um sistema de apoio à decisão que pode determinar o estágio actual de uma organização relativamente a um critério particular e ao seu conjunto e disponibiliza à gestão conselhos relativamente a acções e políticas essenciais para fazê-la progredir para um estágio mais avançado.

**Palavras Chave:** Estádio de Desenvolvimento, Sistema de Informação, Sistema de Apoio à Decisão, Plano de Sistema de Informação



## **Abstract**

All too often, information systems planning approaches and development do not adequately take into account the current situation with respect to the management and use of information technology in an organization: while a plan may be desirable, it may well not be feasible.

The *stages of growth* concept is useful in providing a way of assessing the current information systems context of any given organization, the means for assisting in the development of feasible information systems plans and easing implementation issues.

In this work, six such *stages of growth* models are described and confronted, those postulated by: (a) Nolan (1979), (b) Cash, McFarlan and McKenney (1983), (c) Earl (1993), (d) Bhabuta (1988), (e) Hirschheim (1988) and (f) Galliers and Sutherland (1994). The Nolan model is perhaps the most widely known and utilized of the six, but the other authors have brought new and important elements into the analysis.

An application of these models in a Portuguese organization (IFADAP) is described in detail proving that these models are particularly useful by permitting a holistic view of information systems management issues and by dealing with the development of information systems applications and the changing nature of required skills and organizational structures, etc.

Although these models cannot claim to give all the answers, this work includes the specification of a decision support system that may find the actual stage of an organization for a particular criterion and provides management with advice on actions and strategies to move to more advanced stages.

**Keyword :** Stage of Growth, Information System, Information Systems Planning, Decision Support System

## **Índice**

<b>1. Introdução</b>	21
1.1. Objectivos da dissertação	21
1.2. Princípios utilizados na dissertação	22
1.3. Técnicas de especificação de sistemas utilizadas na dissertação	37
1.4. Estrutura da dissertação	42
<b>2. A teoria dos estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação (SI)</b>	43
2.1. Apresentação dos modelos de análise relevantes	43
2.1.1. O modelo de Nolan	43
2.1.2. O modelo de McFarlan, Cash e McKenney	45
2.1.3. O modelo de Earl	45
2.1.4. O modelo de Bhabuta	47
2.1.5. O modelo de Hirscheim	48
2.1.6. O modelo de Galliers e Sutherland	50
2.2. Elementos de análise do estágio dos sistemas de informação (SI) nos modelos relevantes	51
2.2.1. Motivações para o planeamento, desenvolvimento e utilização do SI	52
2.2.2. O órgão de gestão do SI	53
2.2.3. Planeamento e controlo do SI	56
2.2.4. Estratégia de desenvolvimento do SI	59
2.2.5. Foco de gestão	63
2.2.6. Sistema aplicativos	66
2.2.7. Relação com o utilizador	70
2.2.8. Recursos humanos do SI	72
2.2.9. Qualificações	74
<b>3. Modelização dos estádios de desenvolvimento dum sistema de informação</b>	76
3.1. O diagrama de contexto	76
3.2. Os dados	77

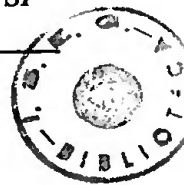
3.2.1. As entidades do sistema	77
3.2.2. Os relacionamentos	78
3.2.3. Modelo conceptual dos dados	83
3.2.4. Os atributos das entidades	84
3.3. Os processos	85
3.4. A matriz processos / dados	85
3.5. Fluxos de dados entre subsistemas	88
3.6. Decomposição funcional	89
3.6.1. Parametrização de dados do autor	89
3.6.2. Definição de objectos de análise	90
3.6.3. Análise do sistema de informação das organizações	90
3.6.4. Políticas/Recomendações de acção	91
3.7. Reconstituição do sistema de apoio à decisão	92
<b>4. Aplicação da teoria de estádios dos sistemas de informação (SI) numa organização</b>	<b>95</b>
4.1. A utilização e gestão de sistemas de informação (SI) no IFADAP de acordo com os autores considerados na teoria de estádios	95
4.1.1. Caracterização do IFADAP	95
4.1.2. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Nolan	97
4.1.3. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Earl	102
4.1.4. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Bhabuta	105
4.1.5. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Hirscheim	107
4.1.6. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Galliers e Sutherland	109
4.2. Diagnóstico do SI do IFADAP	113
4.3. As soluções/ problemas que o IFADAP terá de enfrentar	117
<b>5. Conclusões</b>	<b>120</b>
5.1. O processo de evolução da teoria de estádios de desenvolvimento de sistemas de informação	120
5.2 A validade da teoria de estádios para analisar a prática de gestão do sistema de informação (SI) numa organização	122
5.3. O futuro e a teoria de estádios de desenvolvimento de sistemas de	127

informação

**Bibliografia** 132

**Anexo 1:** Framework para determinação do estágio actual do sistema de 135  
informação de uma organização

**Anexo 2:** Especificação externa do protótipo de um sistema aplicacional 150  
destinado a determinar o estágio actual de um Sistema de Informação



## **Lista de quadros**

<b>Quadro</b>	<b>Título</b>	<b>Pag.</b>
1.1.	Características da Informação	25
1.2.	Os Estádios Considerados pelos Vários Autores	27
1.3.	A Matriz de Actividades	30
2.1.	Factores de Análise da Gestão do SI de Galliers e Sutherland	51
2.2.	Equilíbrio Óptimo Controlo/Autonomia em Nolan	57
3.1.	As Entidades do Sistema	77
3.2.	Atributos das Entidades	84
3.3.	Os Processos	85
3.4.	A Matriz Processos / Dados: Primeira Forma	86
3.5.	A Matriz Processos / Dados: Determinação de Subsistemas	87
5.1.	As Respostas à Problemática do IFADAP	122
5.2.	Distribuição de Recomendações por Autores e Temas	125
5.3.	A Evolução do Pensamento de Nolan: as Eras dos SI	129
A1.1.	Folha de Resposta	143
A1.2.	Sistema de Pontuação	145
A1.3.	Síntese do Estádio do SI (1)	148
A1.4.	Síntese do Estádio do SI (2)	149

## **Lista de figuras**

<b>Num</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
1.1.	Modelo Cibernético de Organização	22
1.2.	Níveis de Gestão e Nível Operacional	24
1.3.	Estrutura Básica de um Sistema de Apoio à Decisão	36
1.4.	Elementos dos Diagramas de Fluxo de Dados (DFD)	37
1.5.	Explicitação do Diagrama de Contexto de um Sistema Aplicacional	38
1.6.	Relacionamento Autor Considera Critério	40
1.7.	Relacionamento do Tipo Vários para Vários	40
1.8.	Relacionamento Questão / Objecto	40
1.9.	Exemplo de Matriz Processos / Dados	41
2.1.	Evolução das Despesas em TI ao longo dos Estádios de Nolan	44
2.2.	As Múltiplas Curvas de Aprendizagem de Earl	46
2.3.	A Integração de Aplicações em Nolan	67
3.1.	Diagrama de Contexto do Sistema Aplicacional	76
3.2.	Relacionamento <u>Autor Considera Critério</u>	78
3.3.	Relacionamento <u>Critério Determina Estádio</u>	79
3.4.	Relacionamento <u>Critério Põe Questão</u>	79
3.5.	Relacionamento <u>Questão Refere-se a Tipo de Objecto</u>	79
3.6.	Relacionamento <u>Tipo de Objecto Agrupa Objecto</u>	80
3.7.	Relacionamento <u>Questão Envolve Objecto</u>	80
3.8.	Relacionamento <u>Questão/Objecto Tem Resposta Possível</u>	80
3.9.	Relacionamento <u>Resposta Possível Pontua Estádios/Critério</u>	81
3.10.	Relacionamento <u>Questão/Objecto é Posta a Organização</u>	81
3.11.	Relacionamento <u>Questão/Objecto/Organização tem Resposta Possível</u>	82
3.12.	Relacionamento <u>Organização Situa-se em Estádio Critério</u>	82
3.13.	Relacionamento <u>Estádio/Critério Recomenda Política</u>	82
3.14.	Modelo Conceptual dos Dados	83
3.15.	Fluxos de Dados entre Subsistemas	88

<b>Num</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
3.16.	Diagrama de Decomposição Funcional	89
3.17.	Diagrama de Decomposição de Parametrização de Dados do Autor	90
3.18.	Diagrama de Decomposição de Definição de Objectos de Análise	90
3.19.	Diagrama de Decomposição de Análise do SI das Organizações	91
3.20.	Diagrama de Decomposição de Políticas/Recomendações de Acção	92
3.21.	Diagrama do Sistema de Apoio à Decisão	93
4.1.	A Concretização das Despesas em TI no IFADAP	98
4.2.	A Integração de Aplicações no IFADAP	99
4.3.	A Organização do Processamento de Dados no IFADAP	100
4.4.	A Actividade de Planeamento e Controlo do SI no IFADAP	100
4.5.	A Participação do Utilizador no IFADAP	101
4.6.	A Tarefa no IFADAP no Momento Actual	102
4.7.	O Objectivo do Processo de Planeamento do SI no IFADAP	103
4.8.	Força Condutora do Processo de Planeamento no IFADAP	103
4.9.	Ênfase Metodológica no IFADAP	104
4.10.	Contexto do Processo de planeamento do SI no IFADAP	104
4.11.	O Foco do Processo de Planeamento do SI no IFADAP	104
4.12.	A aplicação de TI no SI no IFADAP	105
4.13.	Formalização e Apoio ao Processo de Decisão do SI no IFADAP	106
4.14.	Gestão do Sistema de Informação e sua Localização na Hierarquia no IFADAP	107
4.15.	O Foco na Gestão do SI no IFADAP	107
4.16.	O Contexto da Gestão do SI no IFADAP	108
4.17.	A Função de Gestão do SI no IFADAP	108
4.18.	A ênfase do esforço de gestão do SI no IFADAP	109
4.19.	A Estratégia da Gestão do SI no IFADAP	109
4.20.	Localização na Estrutura do Órgão de Gestão do SI no IFADAP	110
4.21.	Natureza dos Sistemas e Características do seu Desenvolvimento no IFADAP	110
4.22.	Os Recursos Humanos Presentes no SI do IFADAP	111
4.23.	Estilo da Relação dos Elementos do SI com Utilizadores e Gestão	111

<b>Num</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
4.24.	As Qualificações Profissionais dos Recursos Humanos do SI	112
4.25.	Os Princípios Dominantes a Nível de Elementos do SI no IFADAP	113
5.1.	Comparação entre as Posturas dos Diferentes Autores	114
A1.1.	Passos do Processo de Análise do Estádio Actual dum SI	135
A2.1.	Menu Principal da Análise de Estádios	150
A2.2.	Gestão do Sistema de Informação	151
A2.3.	Planeamento do Sistema de Informação	152
A2.4.	Recursos Humanos: os Profissionais	153
A2.5.	Recursos Humanos: as Qualificações	153
A2.6.	Recursos Humanos: Tipo de Inserção da Informática	154
A2.7.	Participação do Utilizador: atitudes	155
A2.8.	Participação do Utilizador: motivação	155
A2.9.	Portfolio Aplicacional	156
A2.10.	Resultado da Pontuação	157
A2.11.	Resultado da Pontuação por Estádio	158
A2.12.	Momento Actual e Gap	159
A2.13.	Momento Actual e Objectivo Final	160



## **Prefácio**

Quando, em meados do século XIX, o percursor da concepção materialista da história idealizou uma teoria de desenvolvimento social como um processo que, partindo do comunismo primitivo, passando pela sociedade escravagista, feudal, capitalista e socialista, chegaria a nova forma de comunismo que garantiria o fim total da exploração do homem pelo homem e uma retribuição social baseada na satisfação das suas necessidades, estaria longe de pensar que um autor do século XX, Richard Nolan, motivado pela sobrevivência de empresas cujo principal objectivo é o incremento da taxa de mais valia, mentor e executor de práticas de *outsourcing* que permanentemente transferem trabalho executado por trabalhadores nas empresas para fora destas, contribuindo, assim, para a insegurança no trabalho, para o crescimento do exército industrial (e intelectual) de reserva e para a pauperização absoluta e relativa, se basearia no seu pensamento para formular uma teoria de desenvolvimento dos estádios dos sistemas de informação susceptível de, pelas políticas recomendadas, desencadear assinaláveis injustiças sociais. Eminentemente ligadas às motivações da teoria de estádios dos sistemas de informação, estão as leis fundamentais de desenvolvimento do capitalismo (Marx, 1973): a baixa tendencial da taxa de lucro, a pauperização absoluta e relativa e a formação do exército industrial de reserva.

Não foi, no entanto, Nolan o único autor que olhou para determinados fenómenos como a concretização de linhas de desenvolvimento susceptíveis de serem integradas num modelo mais global. Também a teoria do ciclo de vida do produto enriqueceu o património da ciência de gestão integrando nesta a ideia de que qualquer produto passa por um conjunto de fases que vão da sua introdução até à sua morte passando por um crescimento e uma maturidade.

Autores seguidores de Marx, ligados ou influenciados, como Nicos Poulantzas, pelo que se pode designar *ESCOLA FRANCESA*, onde pontificaram nomes como os de Althusser, Palloix e Betelheim, terão contribuído para refinar a análise da evolução social, retirar muito de carácter determinístico que se poderia deduzir do pensamento original daquele autor e encontrar na sociedade capitalista elementos diferenciadores adicionais que lhes permitiram falar em capitalismo de concorrência, capitalismo monopolista e capitalismo monopolista de Estado, para além de, desenvolvendo e clarificando os conceitos de modo de produção e formação social,

conseguirem descobrir nas entrelinhas do seu inspirador as características de outras formas de sociedade como o *modo de produção asiático* (Godelier, 1976) que enriqueceram substancialmente o pensamento marxista sobre a evolução das sociedades. Terão, ainda, libertado aquele autor de processos de culpabilização que concretizações menos felizes dos que se reivindicaram do seu pensamento terão originado demonstrando que a teoria deve ser refeita enquanto a realidade económica e social se vai transformando.

Conclusão idêntica terão tido os autores da teoria do ciclo de vida do produto ao anunciarem a possibilidade da revisão do processo do seu ciclo de vida sem se esgotarem os estádios por onde vai passando. O desenvolvimento desta teoria veio a reconhecer a possibilidade de extensões à vida do produto pela sua reformulação em fases mais avançadas. Nesta perspectiva, a vida de um sistema de informação assemelha-se à vida de um produto com esta pequena diferença: utilizando ou não tecnologias de informação mais ou menos avançadas qualquer organização dispõe de um sistema de informação o que nos permite afirmar que este estará em processo constante de transformação tendendo a acompanhar o desenrolar da vida da organização em que se integra. Por outro lado, esse sistema será decomponível em subsistemas susceptíveis de serem classificados em fases mais ou menos avançadas do processo de desenvolvimento assumindo assim a forma de uma articulação de objectos susceptíveis de serem associados a momentos históricos diferentes.

Também nós concluiremos que a teoria de estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação, tal como não se esgotou no pensamento de Nolan, não pode ser considerada concluída com as contribuições dos autores que referenciaremos como associados a ela e, nessas condições, deve manter a abertura suficiente para integrar e estimular novas contribuições.

Práticas de investigação do estágio actual do sistema de informação das organizações são relativamente conhecidas desde a formulação do pensamento de Nolan o qual foi aplicado pela IBM (pelo menos na Península Ibérica, no seu relacionamento, na década de oitenta, com os clientes), por Felipe Gómez e Pallete Rivas (em Espanha, para conhecer a realidade do seu país nesta área do saber) e pelo próprio Nolan ao utilizar, ao longo da década de oitenta, a teoria de estádios como um método para o planeamento estratégico dos sistemas de informação. A realidade

espanhola revelou assim que no início da década de 80, as empresas continuam a acreditar que, face ao fenómeno informático, a chave do êxito se encontra na correcta utilização desta forma de capital, ignorando, todavia que, sendo esta importante, não o é tanto como a aceitação da informação como recurso (Gómez e Rivas, 1984). O trabalho dos autores espanhóis tomou em consideração seis variáveis fundamentais que designou por factores: *tecnologia* (*batch* versus teleprocessamento), *prioridades* (redução de custos, eficiência das operações, métodos de trabalho e benefícios intangíveis), *aplicações* (estratégicas, táticas e operacionais), *atitudes* (da empresa face à informática), *procedimentos* (de planeamento e controlo) e *participação* (dos informáticos e/ou dos utilizadores de informática). Esta problemática não está longe da actual detectando-se alguma desactualização naturalmente a nível do factor tecnológico. Alguns estudos na mesma área têm lugar em Portugal desencadeados pelo Instituto de Informática e sob o título genérico de “*Impactes das tecnologias de informação na Administração Pública*”.

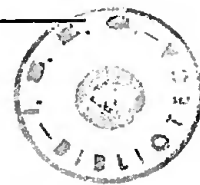
Qual a validade que esta teoria tem hoje em dia? Será que nos permite estudar o sistema de informação de uma organização? Será que é susceptível de ser modelizada de tal forma que a própria utilização de computadores permita integrar o seu corpo de conhecimentos e automatizar as suas respostas? É a este grupo de questões que procuraremos dar resposta nesta dissertação de Mestrado.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Conselho de Administração do IFADAP nas pessoas do Dr. Ivo de Pinho, Dr. Norton, Dr. Lagido Domingos, Dr. Luís Teixeira e Eng. Amado da Silva a oportunidade que me foi proporcionada de conhecer o funcionamento de uma organização com a relevância que esta detém na vida nacional.

Não posso evitar uma palavra muito especial para o Mestre Damasceno Dias cuja colaboração, materializada em horas dedicadas a abrir caminho na organização e delinear perspectivas tornaram possível a apresentação de uma aplicação dos modelos de análise do SI.

Por fim, expresso o mais profundo agradecimento ao Professor Doutor Ilídio Rodrigues Antunes, meu orientador, cuja prática foi fundamental relativamente ao trabalho de pesquisa e ao conteúdo e forma da exposição.



## 1. Introdução

Neste capítulo introdutório vamos apresentar sucessivamente:

- os objectivos da dissertação;
- os princípios utilizados na dissertação;
- as técnicas de especificação de sistemas utilizadas na dissertação e finalmente
- a sua estrutura.

### 1.1. Objectivos da dissertação

O reconhecimento da importância dos sistemas de informação (SI) para as organizações levou diversos autores, a partir da década de 70, a preocuparem-se com os seus diversos estádios de evolução, originando uma teoria que poderemos designar por teoria dos estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação. Esta constitui-se no tema central deste trabalho, seguindo uma perspectiva de modelização das diferentes contribuições para representar o conhecimento.

A importância da teoria de estádios pode medir-se pela citação do nome de Richard Nolan e pela durabilidade que manifesta pois trata-se duma resistente importante da década de 70 ainda activa. A apoiar esta afirmação, aponta-se o facto de ser hoje considerada como um método de Planeamento Estratégico da Informação entre os vinte mais citados (Amaral e Carvalho, 1996).

No estudo que vamos apresentar ao longo deste trabalho, concluir-se-á sobre a existência de várias contribuições para a teoria dos estádios embora todas elas com grande influência da posição original de Nolan. A sua estrutura básica, a partir da qual se interpretam os conceitos empregues, decompõe-se em dois elementos fundamentais: *critérios e estádios*.

Um dos objectivos fundamentais deste trabalho é a especificação de um sistema que, pela aplicação de critérios à gestão do sistema de informação duma organização, permita a determinação do seu estágio de desenvolvimento.

A modelização permitirá:

- a representação da sua essência pela especificação do seu conteúdo e
- o torná-la objecto de processamento pela compreensão do comportamento.

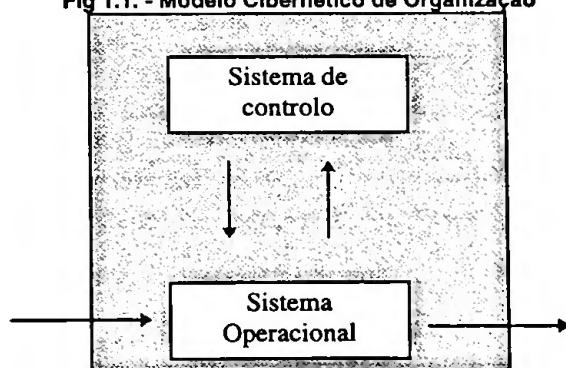
Neste contexto, uma contribuição para a teoria não é mais do que um modelo com os seus critérios, os seus estádios e todo um conjunto de funções que permitirão deduzir os estádios a partir dos critérios e das observações do analista. A diversidade de contribuições deixa de ser um obstáculo: determinado o seu núcleo essencial, é possível olhar para os sistemas de informação considerando o que é específico de cada autor e proceder a uma análise multivariada no sentido de o conhecer melhor.

## 1.2. Princípios utilizados na dissertação

### *Organização*

Por **organização** vamos considerar qualquer estrutura composta por um conjunto de órgãos de gestão e controlo e por um conjunto de órgãos operacionais devidamente articulados com o objectivo de desenvolver actividades fundamentadas em propósitos simples ou complexos, únicos ou múltiplos, num quadro económico, social, cultural, ambiental ou político.

Fig 1.1. - Modelo Cibernético de Organização



Apesar de permitir a manutenção de algumas dificuldades e insuficiências (Antunes, 1993) o termo organização parece-nos o mais adequado para designar a realidade sobre a qual se desenrola o nosso trabalho de análise da gestão do SI a qual pode ser:

- um organismo,
- uma empresa,
- uma universidade,

- uma família,

permitindo desse modo não considerar o homem como mera engrenagem nos processos produtivos e motivado por incentivos económicos (Gómez e Rivas, 1984).

Apresentada deste modo, a organização pode ser considerada como um *sistema*, isto é, um conjunto de elementos relacionados entre si, actuando num determinado ambiente com o fim de alcançar objectivos comuns e com capacidade de autocontrolo.

Um elemento fundamental que interliga este sistema complexo é a informação.

### ***Informação***

Por **informação** consideramos qualquer conjunto de dados que, quando fornecido de forma e em tempo adequado, melhora o conhecimento da pessoa que o recebe ficando ela mais habilitada a desenvolver determinada actividade ou a tomar determinada decisão (Galliers, 1987).

Esta definição tem para nós o mérito de não restringir a importância da informação ao processo de tomada de decisão, considerando-o como algo relevante para a actividade operacional e o de claramente reconhecer a sua validade temporal e a necessidade de rigor.

A sua relevância é assim indiscutível para o gestor de topo ou para o gestor tático ou operacional ou para o próprio elemento operacional como podemos reconhecer utilizando a *pirâmide de Anthony*.

### ***Níveis de gestão e nível operacional numa organização***

As actividades de gestão de uma organização podem ser estruturadas em três níveis (Anthony, 1965): estratégico, tático e operacional.

No primeiro nível, o *estratégico*, inclui-se a elaboração de planos de longo prazo, a definição de objectivos para a organização e de estratégias para a prossecução dos objectivos.

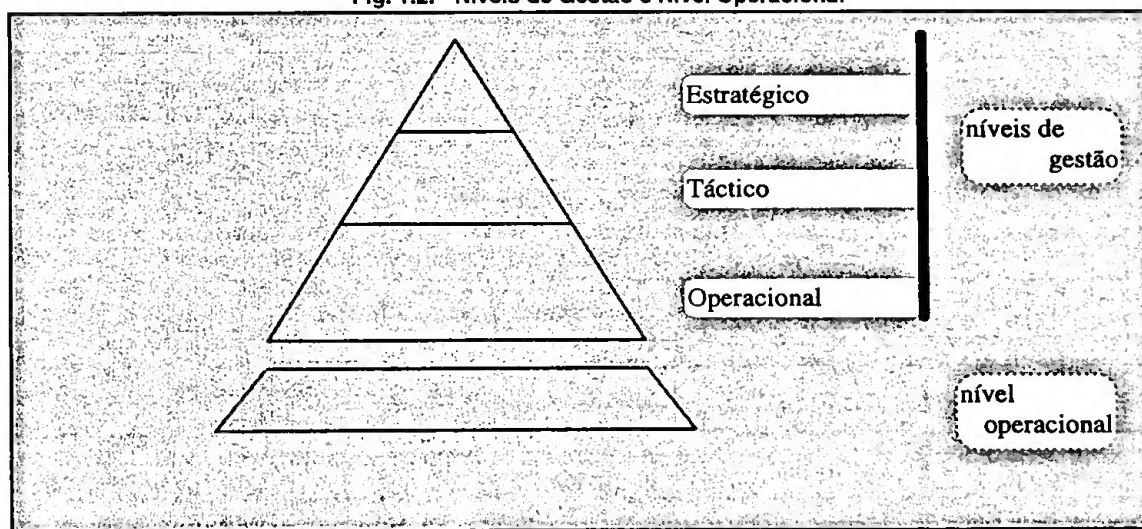
O nível *tático* considera as actividades de planeamento a médio prazo, a verificação da prossecução dos objectivos e metas e se as estratégias definidas estão a ser devidamente implementadas, a tomada de decisões referentes a acções de correcção.

O nível de *gestão operacional* inclui a elaboração de planos de curto prazo e o controlo de execução de tarefas planeadas no sentido de verificar se estas estão a ser executadas eficientemente.

O nível *operacional* corresponde às actividades operacionais propriamente ditas, isto é, às transformações que a organização tem por missão realizar utilizando os recursos disponíveis e seguindo as instruções, regras ou planos que tenham sido definidos.

Esta distinção é visível na figura seguinte.

**Fig. 1.2. - Níveis de Gestão e Nível Operacional**



Facilmente se reconhece que os tipos de informação necessária são diferentes entre os três níveis de gestão e entre estes e o nível operacional.

***As características da informação necessária variam com os diferentes níveis da organização***

As características da informação fundamentais poderão ser consideradas nos moldes seguintes:



- Quanto ao **âmbito de aplicação**, a informação poderá variar entre o largo (estratégico) e o estreito ou bem definido (nível operacional) considerando modificações gradativas para os outros níveis e entendendo-se por âmbito de aplicação largo aquele que afirma a sua utilidade por diversas actividades ou decisões e estreito o seu inverso.
- Quanto à **exaustividade**, a informação sobre determinada entidade ou evento pode estar completa (operacional) ou incompleta (estratégico).
- No que respeita à **fonte da informação**, ela é predominantemente interna para o operacional e com maior componente externa para o estratégico.
- O **nível de detalhe** é maior para o operacional do que para o estratégico que carece de informação agregada.

Outras características importantes serão aplicadas também de forma gradativa de acordo com o quadro 1.1. no qual referimos o formato, a frequência, a idade, a objectividade, a precisão e o tipo.

**Quadro 1.1. - Características da Informação**

<b>Características</b>	<b>Estratégico</b>	<b>Operacional</b>
Formato	<i>GRÁFICO</i>	<i>LISTAGEM</i>
Frequência	<i>RARAMENTE</i>	<i>FREQUENTEMENTE</i>
Idade	<i>MAIS ANTIGA</i>	<i>RECENTE</i>
Objectividade	<i>SUBJECTIVA</i>	<i>OBJECTIVA</i>
Precisão	<i>APROXIMADA</i>	<i>PRECISA</i>
Tipo	<i>QUALITATIVA</i>	<i>QUANTITATIVA</i>

<i>Sistema de informação</i>
------------------------------

O **sistema de informação** é o sistema que, na organização, recolhe, processa, armazena e distribui informação. No entanto, podemos dizer que sobre este tema não existe uma terminologia nem um referencial comumente aceite.

Assim, para alguns autores (Buckingham et al., 1987), *sistema de informação é um sistema que reúne, guarda, processa e faculta informação relevante para a organização (...), de modo que a informação é acessível e útil para aqueles que a*

*querem utilizar, incluindo gestores, funcionários, clientes, (...). Um sistema de informação é um sistema de actividade humana (social) que pode ou não envolver a utilização de computadores.*

Outros afirmam que Sistema de Informação (Alter, 1996) *é uma combinação de procedimentos, pessoas e tecnologias da informação organizadas para o alcance de objectivos de uma organização.*

Poder-se-ia estar indefinidamente a citar autores com uma perspectiva diferente sobre sistema de informação. Neste trabalho, e considerando que as duas citações não são radicalmente contraditórias, vamos utilizar a primeira definição a que juntamos: *se uma organização dispõe de um sistema de informação ele é único.*

### *Níveis ou instâncias do SI*

O sistema de informação de uma organização disporá, como sistema, dos níveis ou instâncias que encontramos nesta, nomeadamente:

- um nível operacional
- um nível gestor
- um subsistema de informação relativo ao SI.

Por outro lado desenvolve-se num quadro ambiental, condicionado pela componente cultural, formado pelo conjunto de valores da organização e da formação social onde esta se integra o que se pode designar por ambiente ou nível cultural envolvente do SI.

### *Estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação*

Todos os autores referenciados consideram que os sistemas de informação passam por um conjunto de estádios de acordo com a explicitação constante no quadro 1.2..

**Quadro 1.2. - Os Estádios Considerados pelos Vários Autores**

AUTOR	ESTÁDIO					
	Início	Contágio	Controlo	Integração	Administração de dados	Maturidade
<b>NOLAN</b>						
<b>McFARLAN</b>	Pesquisa e identificação	Aprendizagem	Racionalização /controlo	Maturidade		
<b>EARL<sup>1</sup></b>	Início	Controlo	Apoio ao negócio	Direcção colegial	Procura da vantagem estratégica	Integração TI/Negócio
<b>BHABUTA<sup>2</sup></b>	Procura da eficiência	Procura da eficácia	Análise do ambiente	Interorganizacional		
<b>HIRSCHEIM</b>	Entrega	Reorientação	Reorganização			
<b>SUTHERLAND E GALLIERS</b>	Adocracia	Início das fundações	Ditadura Centralizada	Dialéctica democrática e cooperação	Oportunidade interempresarial	Relações harmoniosas e integradas

Os critérios associados à determinação do estágio variam de autor para autor. Como resultado desta variação, a modelização deve suportar grande flexibilidade na identificação de critérios e estádios.

### *Modelos e métodos de análise*

O termo **modelo** designa o resultado referencial da aplicação de uma *estrutura de critérios* na interpretação do sistema de informação de uma organização. Essa estrutura de critérios depende fundamentalmente do autor e dela resultará a consideração de um SI num estágio bem determinado.

Sendo qualquer organização uma unidade na diversidade em constante transformação, facilmente se aceitará que o seu sistema de informação reflecte toda essa diversidade e assim assumirá a forma de uma certa fragmentação em estádios. Este resultado permite-nos falar em estágio num sentido formal e estágio num sentido real.

<sup>1</sup> A designação dos estádios em Earl e Bhabuta é da nossa responsabilidade. Earl limitou-se a enumerar os estádios de uma forma sequencial: I, II, III, IV, V, VI

<sup>2</sup> A designação original utilizada por Bhabuta foi Fase 1, Fase 2, Fase 3 e Fase 4

***O estágio de um sistema de informação em sentido formal***

Por **estádio de um sistema de informação em sentido formal** designar-se-á não aquilo que, em geral, se aponta como o estágio do operacional (onde o tecnológico assume um papel fundamental) ou seja de uma das suas possíveis componentes em sentido estrito, mas uma combinação específica de estádios de diversas estruturas e práticas que surgem como um igual número de instâncias ou níveis, em suma como um igual número de estruturas regionais do estágio desse sistema de informação susceptíveis de análise.

O tipo de unidade que caracteriza um estágio de um sistema de informação em sentido formal é o de um todo complexo com predomínio, em última análise, da tecnologia (categoria integrada no nível operacional) ao qual atribuiremos a expressão **determinação**. Um estágio em sentido formal surge-nos como um *normativo*. Assim, no modelo de Bhabuta, o que se designa por *fase 2* (que designámos anteriormente por procura da eficácia) implica:

- planeamento baseado em previsões;
- uma preocupação com o prever o futuro;
- foco na inovação;
- competitividade centrada no nicho e no nível de produtividade técnico-operacional;
- condução pela gestão de topo e sénior;
- a aplicação de tecnologias da informação (TI) procurar a eficácia das operações divisionais e o suporte a elementos chave nas divisões;
- processamento *ad hoc* de dados externos;
- planeamento formal do SI, administração e partilha de dados, responsabilidade de gestão a nível sénior.

De acordo com os diversos autores, os sistemas de informação em sentido formal poderão integrar-se em diferentes análises de estádios. Nolan identifica dois níveis básicos de análise (gestão tecnológica e gestão da informação) que em seguida desdobra por estádios mais concretos ditos de ***início, contágio, controlo, integração, administração de dados e maturidade***. Por seu lado, Galliers e Sutherland falam-nos

*de adocracia, início das fundações, ditadura centralizada, dialéctica democrática e cooperação, oportunidade interempresarial e relações integradas e harmoniosas.*

Um estágio de um SI em sentido formal surge como uma natureza de uma articulação dos diferentes níveis (operacional, cultural e gestão) com o predomínio de um deles ou de um seu subsistema (o tecnológico nas fases iniciais dos diversos autores, o de gestão nos momentos de maior maturidade) e com a determinação tecnológica, isto é, o reconhecimento que determinadas práticas gestivas e culturais seriam impossíveis de se concretizar sem uma base tecnológica que as suporte.

Parece-nos assim legítimo enunciar que a noção de estágio do sistema de informação em sentido formal configura dois problemas essenciais: o da determinação tecnológica e o do predomínio que este ou aquele nível pode exercer (o gestor, o cultural ou o operacional) o que é delimitado pela determinação tecnológica.

<p><i>O problema da determinação pelo nível operacional e neste do subsistema tecnológico</i></p>
---

A **determinação**, em última análise, do tecnológico sobre os diferentes níveis do sistema de informação e a sua articulação depende dos elementos que integram esta instância, nomeadamente:

- os objectos e meios de trabalho, nomeadamente, computadores, comunicações, linguagens de programação e outras tecnologias da informação;
- os recursos humanos e a sua capacidade para utilizar e desenvolver os meios tecnológicos.

Estes elementos conhecem uma dupla combinação:

- a dos recursos humanos com os meios de trabalho durante o processo de trabalho;
- a das relações entre os próprios recursos humanos que justificam que o produto do trabalho de determinado recurso seja utilizado por outro através da mediação do proprietário dos meios de trabalho. Esta combinação pode assumir diferentes formas desde a separação total à integração em equipas mistas.

***O problema do predomínio de um nível no seio de um sistema de informação  
em determinado estágio e em sentido formal***

A matriz de actividades (Carvalho e Amaral, 1993) constitui um enquadramento conceptual que permite clarificar vários aspectos do planeamento e desenvolvimento do sistema de informação, nomeadamente:

- a posição relativa de quatro actividades na matriz;
- a ilustração de percursos para chegar ao desenvolvimento de sistemas de informação.

Se considerarmos as actividades de Planeamento e Desenvolvimento e a sua abrangência (Organização, SI), chegaremos a quatro actividades fundamentais:

**Quadro 1.3. - A Matriz de Actividades**

	Organização	SI
Planeamento	III	I
Desenvolvimento	IV	II

onde

I-Planeamento do Sistema de Informação

II-Desenvolvimento do Sistema de Informação

III-Planeamento Organizacional

IV-Desenvolvimento Organizacional

O predomínio de um nível é marcado pelas respostas a questões como as seguintes:

- Será que o planeamento do sistema de informação se relaciona com o planeamento da organização?

- Será que o desenvolvimento do SI influencia o desenvolvimento da organização?

Naturalmente, as respostas serão diferentes de acordo com o estágio em que se encontre o sistema de informação em sentido formal:

- nos estádios iniciais de desenvolvimento dos SI encontramos uma autonomia forte que poderá ser curta do nível operacional onde se considera o subsistema tecnológico;
- o desenvolvimento tecnológico determina que a gestão do sistema de informação se torne dominante para garantir o seu sucesso.

O tipo de questões que se podem articular com a matriz de actividades não ficam pelas apresentadas anteriormente. Elas podem ser desdobradas pelos agentes do nível tecnológico do SI, nomeadamente:

- Será que algum elemento eminentemente tecnológico participa das decisões de planeamento estratégico da organização?
- Será que algum elemento que utilize a tecnologia participa das decisões de planeamento e desenvolvimento do SI?

Podemos, então, considerar o **estádio de um sistema de informação em sentido formal** como uma *concretização potencial da gestão do SI relativamente a um determinado conjunto de critérios relacionados com os objectivos do analista do SI ou com o grau de desenvolvimento da teoria de estádios*.

A teoria de estádios da evolução dos SI pode pois ser vista como um leque diversificado de contribuições ele próprio determinado:

- pelo desenvolvimento tecnológico e consciência desse desenvolvimento pelos diversos autores;
- pelos objectivos de análise.

É assim possível integrar nesta teoria as contribuições de Nolan, McFarlan, Cash e McKenney, Earl, Bhabuta, Hirschheim, e Galliers e Sutherland.

<i>O estágio de um sistema de informação em sentido real</i>
--

Por estágio de um sistema de informação em sentido real deve entender-se um todo complexo decorrente da situação em diferentes estádios por:

- critério utilizado com o predomínio de algum critério em algum subsistema;
- por subsistema considerado.

Assim é possível encontrar na realidade sistemas de informação que, do ponto de vista da *administração dos dados como recurso*<sup>3</sup>, estejam num estágio de maturidade, mas cuja participação do utilizador, demasiado reactiva, os faça classificar num estágio mais recuado, o que materializa o primeiro elemento diferenciador.

Por outro lado, numa organização poderão existir vários subsistemas susceptíveis de serem conotados com diferentes estádios. Por exemplo, numa escola, o subsistema *gestão de alunos* pode estar na maturidade com informação integrada, tecnologia de base de dados e utilizador participativo, enquanto o subsistema *contabilidade* pode usar ficheiros tradicionais e apoiar um utilizador reactivo. Esta diferença configura a existência de um diferenciador no segundo sentido.

Nolan reconhece explicitamente<sup>4</sup> que diferentes unidades de uma organização poderão encontrar-se em estádios diferentes sendo legítimo estender essa conclusão aos vários critérios de análise.

Para o planeamento a importância desta conclusão é imediata: conduzida por uma teoria de um autor de idoneidade reconhecida, a actividade de planeamento pode socorrer-se da análise do momento actual para definir os *gaps* tecnológicos, organizativos, gestivos e culturais a ultrapassar.

Com efeito, um estágio de um sistema de informação em sentido real particulariza-se por uma articulação especial (índice de predomínio e sobredeterminação) dos seus diversos níveis ou instâncias (tecnológica, cultural, gestiva) a qual é, regra geral, tendo-se em consideração os desideratos possíveis a do estágio em sentido formal de algum subsistema de informação dominante.

---

<sup>3</sup> Prática de gestão marcante no modelo de Nolan

<sup>4</sup> In *Managing the crises in data processing* (Exhibit VIII - One company's stage analysis)



A expressão *estádio actual de um SI* servir-nos-á muitas vezes para nos referirmos ao estágio de um sistema de informação em sentido real.

### ***Os sistemas aplicativos no contexto de um sistema de informação***

Um elemento fundamental que integra um sistema de informação é o conjunto dos **sistemas aplicativos** que poderemos considerar como o resultado de utilizações da articulação de linguagens de programação, metodologias, procedimentos com o objectivo de resolverem questões informacionais para uma ou várias áreas da organização. Assim, um sistema aplicativo tem um sentido bem mais restrito que um sistema de informação apesar de se confundir com ele em considerável literatura.

### ***Tipificação dos sistemas aplicativos***

Atendendo à sua articulação com as actividades operacionais e as actividades de gestão é possível estabelecer classificações no âmbito dos sistemas aplicativos (Alter, 1996).

Um **Sistema de Processamento Transaccional** (*Transactional Processing System - TPS*) recolhe e armazena informação sobre transacções, controlando alguns dos seus aspectos. O seu utilizador típico são as pessoas cujo trabalho é a execução das operações diárias, rotineiras das organizações. O seu impacto em termos de tomada de decisão traduz-se em *feedback* imediato enquanto processa as transacções. Por outro lado, providencia informação para planeamento e gestão.

Um **Sistema de Informação de Gestão** (*Management Information System - MIS*) converte dados provenientes do sistema transaccional em informação para avaliar a *performance* e gerir uma organização, sendo seus utilizadores típicos gestores e pessoas que têm *feedback* do seu trabalho. Fundamentalmente, propicia informação sumário e medidas de *performance* para monitorar resultados.

Um **Sistema de Informação para Executivos** (*Executive Information System - EIS*) providencia informação para a gestão de topo num formato interactivo de grande facilidade de acesso. Aqui, as palavras de ordem são: *facilidade, multidimensionalidade e abrangência*.

Um Sistema de Apoio à Decisão (*Decison Support System - DSS*) ajuda as pessoas a tomarem decisões, providenciando informação, modelos ou instrumentos de análise sendo seu utilizador típico analistas, gestores e outros profissionais.

Apesar de algumas componentes típicas de sistemas de apoio à decisão poderem não estar incluídas no sistema que vamos apresentar este integra-se, pelos seus fins e pela sua maior proximidade, nesta classificação.

<i>Características e capacidades dos sistemas de apoio à decisão</i>
--

Apesar da distinção apresentada anteriormente entre quatro concretizações de sistemas aplicativos, não existe um consenso em torno das características e capacidades dos *DSS*. Pode-se afirmar (Turban, 1994) que, na sua maioria, reúnem alguns aspectos comuns nomeadamente:

- Os *DSS* suportam os decisores principalmente em situações semi-estruturadas ou não estruturadas que utilizem conjuntamente julgamento humano e informação processada por computador. Tais problemas não podem ser resolvidos com bom desempenho por outros sistemas computadorizados como os transaccionais ou os sistemas de informação de gestão.
- Este suporte é garantido a vários níveis de gestão desde o nível de gestão estratégica ao nível de gestão operacional.
- É ainda providenciado quer a indivíduos quer a grupos. Muitos problemas das organizações passam pela tomada de decisão em grupo. Os problemas menos estruturados frequentemente requerem o envolvimento de vários elementos de diferentes departamentos e de diferentes níveis da organização.
- As decisões a que os sistemas de apoio à decisão dão suporte podem ser interdependentes e ou sequenciais.
- O apoio ao processo de tomada de decisão é total passando pela percepção do problema, concepção da solução, escolha e implementação.
- Os sistemas de apoio à decisão suportam grande variedade de processos de tomada de decisão e estilos.

- São adaptáveis no tempo. Por outro lado são flexíveis pelo que os utilizadores podem juntar, apagar, combinar, mudar ou rearranjar elementos básicos. Esta capacidade torna possível análises *ad hoc* em tempo útil e com rapidez.
- São fáceis de usar o que implica um modo interactivo de utilização que garanta amigabilidade, flexibilidade, grandes capacidades gráficas e uma linguagem de controlo perto da linguagem do decisor.
- Mais do que melhorar a eficiência, os *DSS* procuram melhorar a eficácia do processo de tomada de decisão.
- O decisor tem controlo completo sobre todos os passos do processo de tomada de decisão para resolver um problema, podendo sobrepor-se às recomendações do computador em qualquer momento. Um *DSS* é especificamente para suportar e não para substituir o decisor.
- A utilização dum sistema de apoio à decisão conduz à aprendizagem o que leva a novas questões e ao refinamento do sistema o que provoca aprendizagem adicional num processo contínuo de desenvolvimento e melhoria.
- Na perspectiva dos fornecedores, os sistemas de apoio à decisão são relativamente fáceis de construir o que muitas vezes na realidade não se verifica.
- Usualmente utilizam modelos. A capacidade de modelização possibilita a experimentação com diferentes estratégias sob diferentes configurações.
- Os sistemas de apoio à decisão mais avançados dispõem de uma componente de conhecimento que pode levar a soluções eficazes e eficientes de problemas muito complexos.

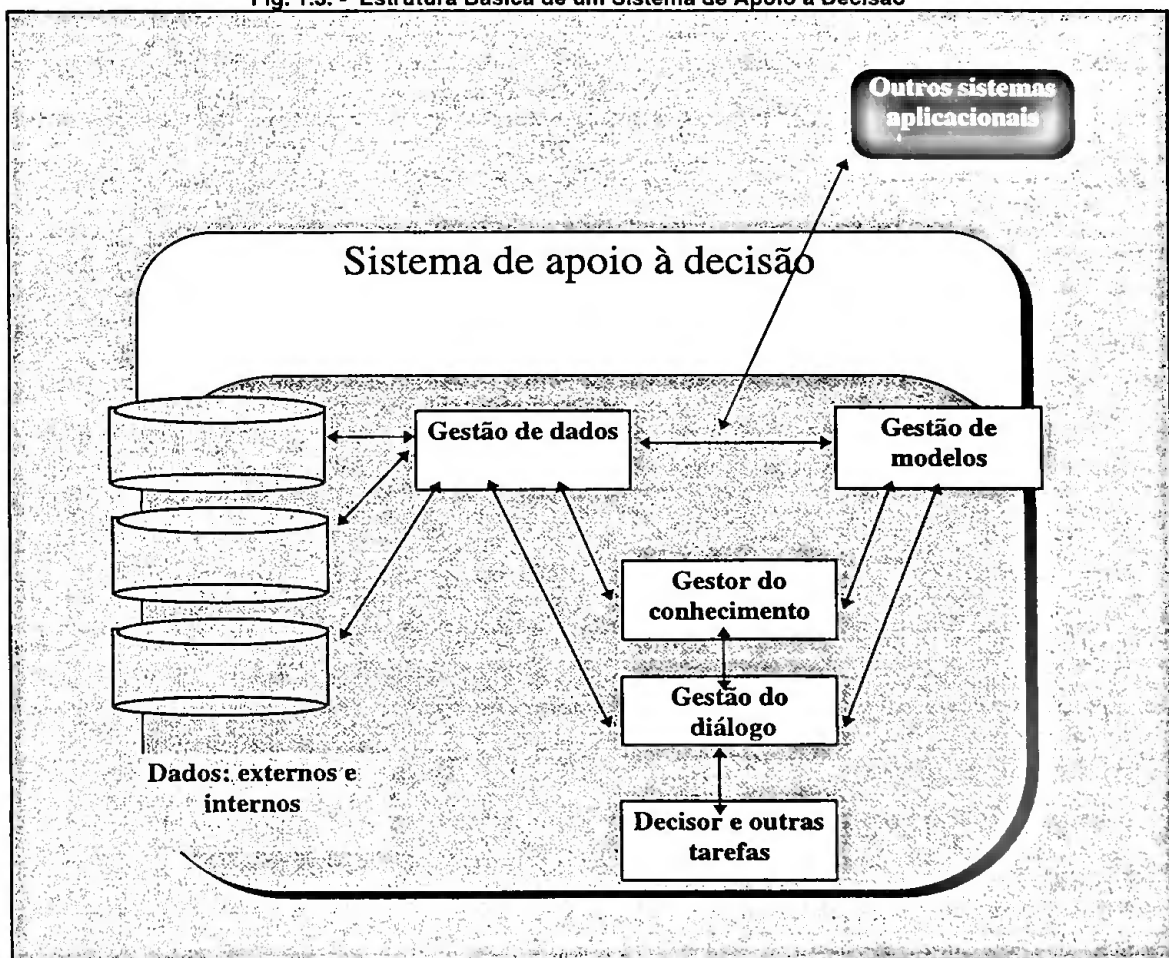
<p><i>Componentes dum sistema de apoio à decisão</i></p>
--

De acordo com a figura 1.3., um sistema de apoio à decisão é composto por:

- **Gestor de dados**, o qual inclui as bases de dados que contêm dados relevantes para a situação e é gerido por *Software* de Gestão de Base de Dados (*Data Base Management System - DBMS*).

- **Gestor de modelos**, o qual inclui modelos financeiros, estatísticos, da ciência de gestão ou outros modelos quantitativos que atribuem ao sistema capacidades analíticas e um gestor apropriado de *software*.
- **Subsistema de diálogo** que permite o interface com o utilizador. É este subsistema (também designado de comunicação) que possibilita a comunicação com e o comando do *DSS* pelo utilizador.
- **Gestor de conhecimento**, subsistema opcional que pode suportar qualquer outro dos subsistemas ou actuar como componente independente.

Fig. 1.3. - Estrutura Básica de um Sistema de Apoio à Decisão



Estes componentes integram o *software* de um *DSS*: Por outro lado o **utilizador** também é considerado parte do sistema pois os investigadores reconhecem que muitas contribuições dos *DSS* derivam da interacção entre computador e decisor.

### 1.3. Técnicas de especificação de sistemas utilizadas na dissertação

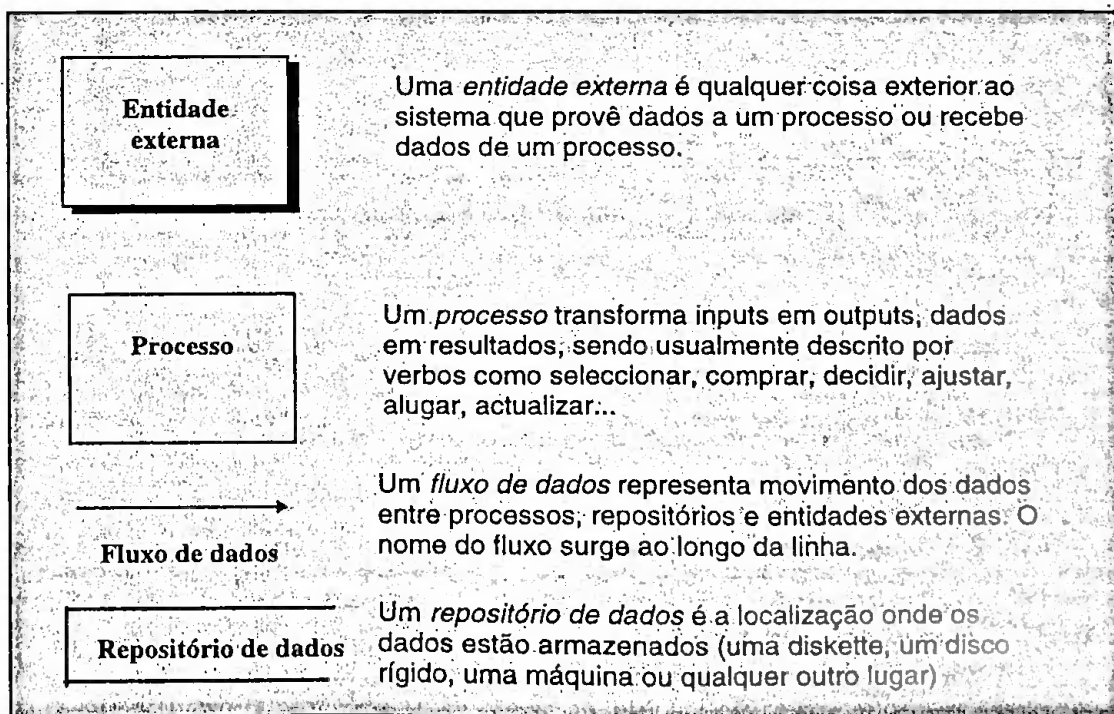
No contexto deste trabalho, consideramos que a especificação de sistemas aplicacionais envolve fundamentalmente dois aspectos: os **relacionados com os processos ou funções do sistema** e os **relacionados com os dados que o mesmo usa**.

A especificação de processos é uma parte essencial do desenvolvimento de sistemas porque ajuda a clarificar o problema que o sistema procura resolver e o caminho a seguir com esse objectivo. Consideramos os princípios associados ao **diagrama de fluxo de dados** como os essenciais no caso presente. Por outro lado, é importante descrever os elementos sobre os quais se guarda informação em termos de enumeração, relacionamento e caracterização para o que utilizaremos o que se designa por **diagrama entidade relacionamento** e a listagem dos atributos de entidades para satisfazer este segundo objectivo. Por fim, tendo partido de processos e dados, consideraremos o que resulta da sua articulação elaborando uma **matriz processos / dados** a partir da qual poderemos deduzir os subsistemas mais importantes.

#### *Diagrama de fluxo de dados (DFD)*

Um **diagrama de fluxo de dados (DFD)** representa o fluxo de dados entre os diferentes processos de um sistema.

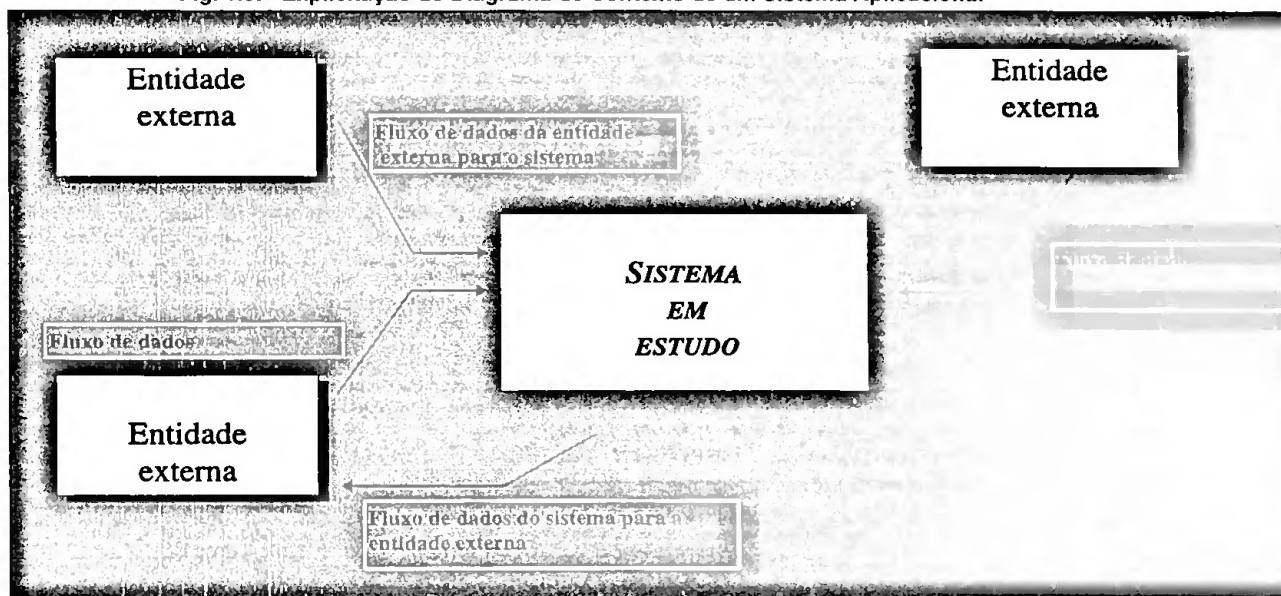
Fig. 1.4. - Elementos dos Diagramas de Fluxo de Dados (DFD)



A figura 1.4. apresenta os diferentes símbolos utilizados nos DFD associando-lhes a designação e o significado.

O ponto de partida para a utilização de DFDs é o que se designa por **diagrama de contexto** o qual mostra as *fronteiras de um sistema*. No centro do diagrama de contexto, o sistema em estudo é representado como um processo único. Em torno dele, estão os símbolos que representam as entidades externas que fornecem ou recebem dados que lhe são ligadas utilizando os símbolos de fluxos de dados. Outros processos e bases de dados comuns podem ser juntos ao diagrama de contexto com uma filosofia semelhante à utilizada em entidades externas.

Fig. 1.5. - Explicitação do Diagrama de Contexto de um Sistema Aplicacional



Estabelecidas as fronteiras do sistema com o diagrama de contexto, há que determinar os processos e elaborar diagramas de fluxos de dados até um nível que permita uma compreensão clara do sistema. Na especificação em causa ficaremos pelo *diagrama de contexto*, utilizando posteriormente a *matriz processos / dados* para a determinação de fluxos de dados entre processos. No entanto, a determinação dos processos é relativamente simples se entendermos que cada fluxo de dados relacionado com o sistema terá um processo a tratá-lo, podendo existir processos não dedutíveis a partir deste diagrama, mas evidenciados a partir de uma análise mais fina.



### **Diagrama Entidade Relacionamento (DER)**

Do ponto de vista de um utilizador, a maioria dos problemas de organização e acesso à informação resume-se a três questões:

- Que informação existe em determinado sistema?
- Como está organizada essa informação?
- Como podem os utilizadores obter a informação que necessitam?

No caso presente, de determinação do estágio de desenvolvimento de um sistema de informação e pontos de acção recomendados, é consistente com aquela ideia procurar responder às questões seguintes:

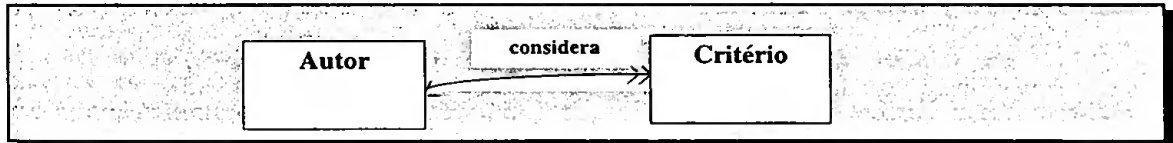
- *O sistema recolhe informação de que espécie de coisas?* As coisas específicas de que um sistema guarda informação serão designadas por **entidades**. Por exemplo, *autor*, *critério*, *estádio* são entidades do sistema em apreço. As concretizações ou ocorrências específicas de uma entidade (como Nolan e Galliers relativamente à entidade *autor*) serão designados por **ocorrências da entidade**.
- *Qual é o relacionamento entre estas entidades?* O **relacionamento** entre duas entidades é o modo como uma das entidades está associada com a outra e tem implícitos os conceitos de **associação** (uma entidade pode relacionar-se consigo própria, configurando uma associação unária, com outra, associação binária, ou outras, ternária...) e de **cardinalidade** (um autor considera vários critérios e um critério pode determinar vários estádios).
- *Que informação específica recolhe o sistema relativamente a cada uma destas coisas?* A informação específica acerca da entidade exprime-se por **atributos** da entidade. Os atributos da entidade *AUTOR* poderão incluir um código e um nome.

As duas primeiras questões estão na base do **diagrama entidade relacionamento (DER)**, uma técnica para identificar entidades e os relacionamentos entre elas.

Partiremos do relacionamento de duas entidades entre si, para um modelo mais abrangente que designaremos por **modelo conceptual dos dados** no qual veremos as entidades iniciais, os relacionamentos e as entidades associativas criadas a partir das entidades iniciais destinadas a desfazer relacionamentos do tipo vários para vários.

Consideremos o relacionamento autor considera critério.

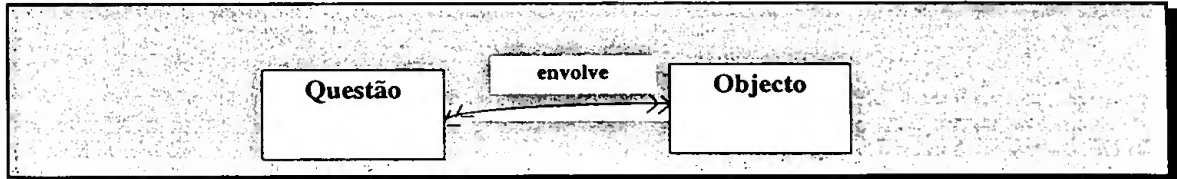
Fig. 1.6. - Relacionamento Autor Considera Critério



Vemos autor e critério (em rectângulo que representa a entidade) ligados por uma linha cuja terminação será < ou >> com o significado 1 ou vários. Assim podemos concluir que um autor considera vários critérios e um dado critério é específico de um só autor. Quando em qualquer extremidade de uma relação a cardinalidade puder ser nula, juntaremos o símbolo 0.

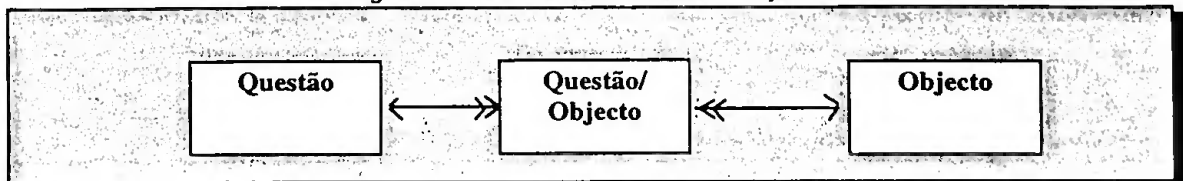
Por outro lado, quando uma relação for tipo *vários para vários* procederemos ao seu desdobramento criando nova entidade cujo nome resultará da agregação do nome das entidades de partida.

Fig. 1.7. - Relacionamento do Tipo Vários para Vários



O relacionamento Questão envolve objecto é inicialmente um relacionamento do tipo *vários para vários* o que é resolvido considerando a entidade associativa Questão/Objecto que passa a relacionar-se com aquelas duas desfazendo aquela cardinalidade.

Fig. 1.8. - Relacionamento Questão / Objecto





***A matriz processos / dados***

Tal como o seu nome indica, a **matriz processos / dados** vai permitir-nos especificar as relações existentes entre processos e entidades numa perspectiva de uso e criação. Esta prática é consistente com metodologias como o BSP<sup>5</sup> e o Navigator<sup>6</sup> (que fala concretamente em *matriz CRUD*<sup>7</sup>) e dela poderemos deduzir com facilidade os subsistemas a considerar ou os chamados processos de primeiro nível a integrar na expansão do diagrama de contexto. Para tanto, bastará que se procure ocupar a diagonal principal com os processos que criam ocorrências em entidades e reordenar o quadro, pondo à esquerda desta diagonal os usos.

É o que acontece no diagrama reproduzido parcialmente na figura 1.9. que nos permite dar ênfase a dois subsistemas, delimitar alguns contornos de um terceiro, adivinhar a existência de um quarto e determinar dados usados pelo terceiro subsistema cuja criação é do segundo ou primeiro.

**Fig. 1.9. - Exemplo de Matriz Processos / Dados**

	Autor	Critério	Estádio	Tipo de Objecto	Objecto	Questão	Resposta possível	Questão/ Objecto	Organização
Identificar Autor	C								
Identificar Critério	U	C							
Identificar Estádio			C						
Definir Tipo de Objecto				C					
Definir Objecto				U	C				
Definir Questão				U		C			
Definir Resposta possível							C		
Concretizar questão objecto				U	U	U		C	
Identificar Organização									C
Registar Resposta							U		U
Estabelecer pontuação		U	U				U		
Pontuar resposta		U	U						
Definir Política									
Relacionar política									
Avallar Estádio									

<sup>5</sup> BSP (Business Systems Planning): Metodologia da IBM para análise e planeamento de sistemas de informação.

<sup>6</sup> Navigator: Metodologia da empresa Ernst & Young para o planeamento de sistemas de informação.

<sup>7</sup> Matriz que relaciona processos e entidades, presente na metodologia Navigator, considerando as operações de Create (C), Read (R), Update (U), e Delete (D).

Esta especificação pode ser mais detalhada considerando particularidades do uso como os processos de leitura (R), actualização (U) e eliminação (D) caso em que caímos na *matriz CRUD*.

*Assim elaborar esta matriz é equivalente a fazer o diagrama de fluxo de dados de primeiro nível com a vantagem de ser mais condensada.*

#### **1.4. Estrutura da dissertação**

No primeiro capítulo de introdução apresentámos objectivos, princípios, conceitos de índole geral e ferramentas que nos permitirão chegar aos resultados pretendidos.

No segundo capítulo, proceder-se-á à apresentação das principais contribuições no âmbito da análise da evolução dos sistemas de informação. Algumas comparações entre os diferentes autores relativamente a um mesmo tema serão consideradas, procurando a determinação de diferenças e pontos em comum.

Apresentadas as contribuições para a teoria, no capítulo terceiro proceder-se-á à especificação do sistema aplicacional em que se irá concretizar para o que se recorrerá às ferramentas de modelização / especificação de sistemas referenciadas anteriormente.

O quarto capítulo dedicar-se-á à utilização dos modelos subjacentes aos autores da teoria de estádios dos sistemas de informação na análise da prática de gestão de sistemas de informação numa organização: o IFADAP. Esta abordagem é importante para, posteriormente, concluirmos sobre a utilidade do modelo e a sua capacidade de explicação da realidade. Por outro lado, procurar-se-á detectar a abrangência da contribuição de cada autor e eventuais sobreposições.

No capítulo quinto formularemos as conclusões do trabalho em termos da utilidade da teoria de estádios e da viabilidade de construir um sistema de apoio à decisão para implementar a sua aplicação nas organizações.

Esta dissertação, inclui em anexo, um *framework* para análise sumária da gestão do SI de uma organização e uma pequena aplicação em EXCEL para ilustrar a sua utilização.

## **2. A teoria dos estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação**

Neste capítulo, vamos apresentar a teoria dos estádios de desenvolvimento dos SI centrando-nos em dois temas fundamentais:

- a apresentação dos modelos de análise relevantes;
- o estudo dos elementos de análise do estágio dos sistemas de informação nos modelos relevantes que nos remeterá para a temática mais específica de cada autor.

### **2.1. Apresentação dos modelos de análise relevantes**

No contexto da teoria de estádios de desenvolvimento dos SI consideramos como modelos de análise relevantes as contribuições de:

- Richard Nolan;
- McFarlan, Cash e McKenney;
- Earl;
- Bhabuta;
- Hirscheim e
- Galliers e Sutherland.

#### **2.1.1. O modelo de Nolan**

O modelo original de Nolan com quatro estádios (Gibson e Nolan, 1974) evoluiu para um modelo com seis estádios (Nolan, 1979), o aplicado mais vulgarmente.

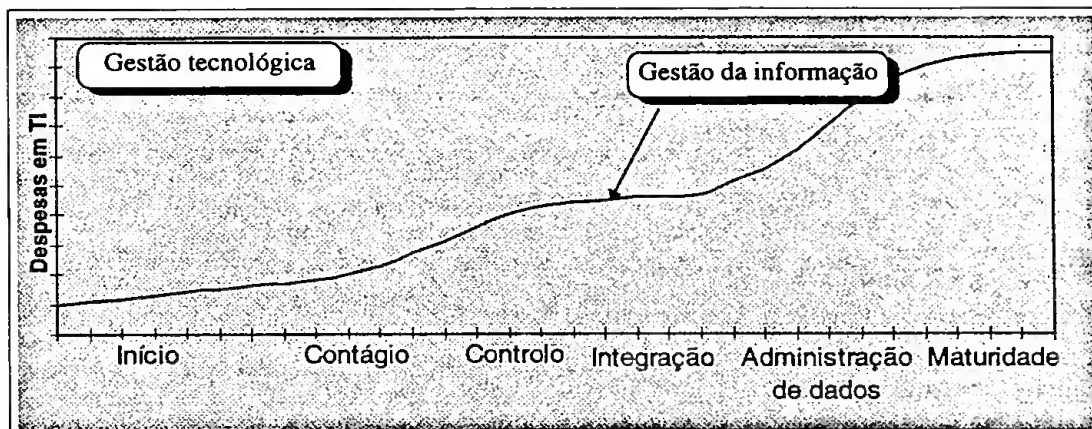
Tal como os modelos que se lhe seguiram, baseia-se na premissa de que na utilização e gestão de tecnologias de informação, as organizações passam por um número de fases de desenvolvimento identificáveis. Estas fases de desenvolvimento são usadas para determinar o nível de maturidade das organizações com o objectivo de identificar problemas chave associados à evolução futura do SI.

Nolan defendeu que o estágio de desenvolvimento podia ser identificado primariamente pela análise das despesas em TI (investimentos e custos de exploração), postulando que estas despesas seguiriam no tempo uma curva S.

Sustentou ainda que esta curva parecia representar o caminho de aprendizagem relativamente à utilização geral de tecnologias da informação (TI) na organização.

A expansão do modelo original para um modelo com seis estádios foi operada com a adição de dois novos estádios entre controlo e maturidade, que designou por integração e administração de dados.

Fig. 2.1. - Evolução das Despesas em TI ao longo dos Estádios de Nolan



Ao aproximar-se o fim do estágio de controlo, a organização transforma o seu estilo de gestão do SI passando da pura *gestão tecnológica* para a *gestão da informação*. Esse ponto é marcado no gráfico acima por uma seta.

Além das despesas em processamento de dados existem mais quatro processos de desenvolvimento que podem ser analisados para identificar o estágio de maturidade relativamente ao uso de TI.

- A amplitude do *portfolio* aplicacional na organização (movendo-se de sistemas financeiros e contabilísticos de utilização geral a nível operacional para sistemas de informação de gestão).
- A organização do processamento de dados (que passa de centralizado, à porta fechada para a gestão da informação como um recurso na maturidade).
- A actividade de planeamento e controlo do processamento de dados (foco mais interno nos primeiros estádios para um foco externo nos últimos).
- O nível de participação do utilizador (que passa de uma atitude reactiva nos dois primeiros estádios para uma força condutora nos estádios intermédios e para uma associação na maturidade).

### **2.1.2. O modelo de McFarlan, Cash e McKenney**

Não pondo directamente em causa o modelo de Nolan, a contribuição destes autores procura generalizá-la e proceder à sua aplicação quer se trate de bases de dados (a que o modelo de Nolan surge indubitavelmente ligado), quer a redes locais ou à utilização de novas estações de trabalho que permitam a concepção assistida por computador, reconsiderando os quatro estádios originais de Nolan. A designação utilizada é a de *aprendizagem organizacional* que é considerada como um processo de quatro fases:

- identificação da tecnologia e investimento;
- aprendizagem e adaptação tecnológica;
- racionalização/controlo de gestão e
- maturidade/transferência tecnológica num âmbito alargado.

A teoria de estádios transfigura-se assim num modelo muito geral, eternamente aplicável, perdendo por esse facto a sua capacidade de explicação contingencial.

### **2.1.3. O modelo de Earl**

Diferentemente do modelo de Nolan, o de Earl centra-se nos estádios que as organizações atravessam a planear os seus sistemas de informação.

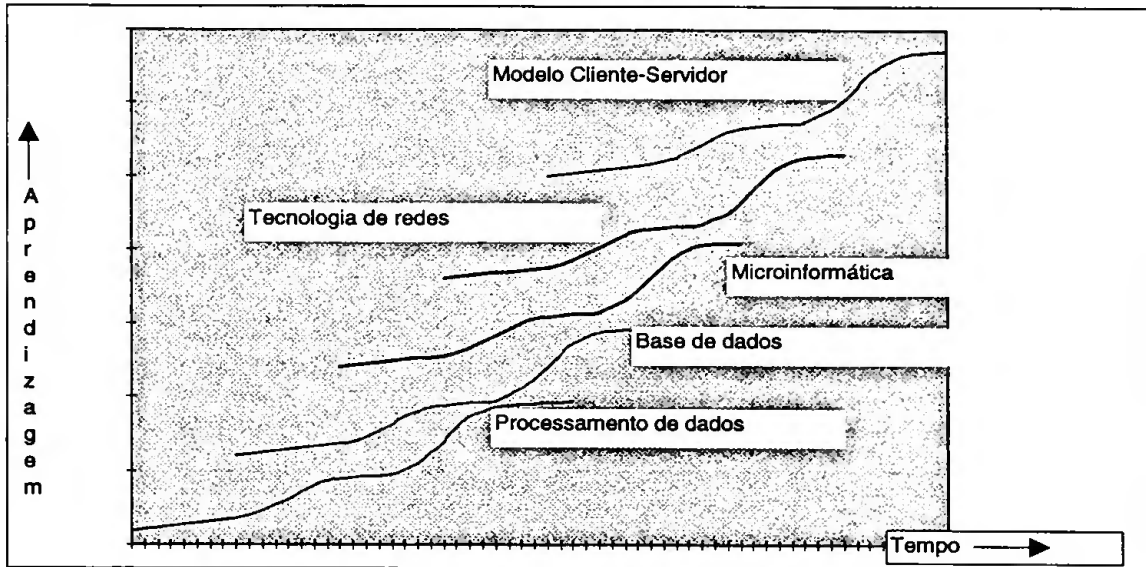
Earl ilustra a modificação no planeamento de sistemas de informação concentrando a atenção no que é considerado a tarefa primária do processo, nomeadamente:

- o objectivo principal;
- a força condutora do processo de planeamento;
- a ênfase metodológica e
- o contexto no qual o planeamento tem lugar.

Seguindo investigações sobre a prática actual do planeamento de sistemas de informação, Galliers junta a esta contribuição um estágio suplementar de planeamento (essencialmente *ad hoc* em natureza) e um factor adicional relativo ao foco do esforço de planeamento, argumentando, neste contexto, que o SI tendeu para se transformar ao longo dos anos, passando de um foco organizacional para um foco competitivo, ambiental.

Neste processo, as organizações enfrentarão múltiplas curvas de aprendizagem, encontrando-se em estádios diferentes num dado momento relativamente a cada uma delas.

Fig. 2.2. - As Múltiplas Curvas de Aprendizagem de Earl



Na sua essência o argumento de Earl é o seguinte:

- as organizações iniciam os seus esforços de planeamento pela tentativa inicial de atingir o estado de arte corrente na utilização e gestão de tecnologias de informação;
- progressivamente, a atenção desloca-se da gestão das tecnologias de informação para passar a ter uma ligação mais sólida com os objectivos do negócio;
- finalmente, a orientação toma um foco estratégico, mantendo-se um equilíbrio relativamente à *composição das equipas de planeamento* (utilizando recursos humanos da área de sistemas de informação, da gestão e dos utilizadores), ao tipo de informação ambiental/organizacional (desenvolvimento de sistemas interorganizacionais) e à diversidade de aproximações adoptadas (sendo aceites múltiplos métodos).

#### 2.1.4. O modelo de Bhabuta

Baseado num trabalho anterior de Gluck et al. (1980), que propõe um processo com quatro estádios de evolução para o planeamento estratégico e um modelo de assimilação e difusão de TI algo similar ao postulado por McFarlan, Cash e McKenney<sup>8</sup>, Bhabuta desenvolveu um modelo que procura seguir o progresso no sentido do planeamento estratégico de sistemas de informação (Bhabuta, 1988).

A argumentação de Bhabuta encontra suporte na controvérsia de que as *estratégias baseadas na melhoria da produtividade (e os sistemas de informação necessários para as suportar) tornar-se-ão o paradigma dominante nos mercados competitivos e turbulentos da década de 90* (Bhabuta, 1988).

O seu modelo é mais abrangente que o de Nolan ou Earl, na medida em que procura juntar elementos de formulação de estratégia, sistemas de informação e mecanismos pelos quais a função de sistemas de informação é gerida.

Assim, o resultado do seu trabalho traduz-se numa interligação do planeamento estratégico com os sistemas de informação e a organização da função de sistemas de informação.

Para tal começa por identificar quatro fases evolucionárias do planeamento estratégico

- planeamento financeiro básico;
- planeamento baseado em previsões;
- planeamento orientado externamente;
- gestão estratégica

e, configurando a inovação como um dos elementos fundamentais de suporte à estratégia, traça algumas das suas características quando relacionadas com essas fases:

- produtividade do nível operacional e difusão da inovação;
- foco na inovação (nicho) e no nível de produtividade tático/operacional;
- foco na inovação e produtividade estratégica (foco qualidade);
- inovação sistemática e produtividade.

As consequências sobre o sistema de informação organizacional são imediatas forçando-o a considerar a integração de dados externos no processamento, a procura do interorganizacional e o suporte às necessidades do negócio.

---

<sup>8</sup> Ver 2.1.2. neste documento

Este percurso traduz-se em marcos fundamentais a nível dos valores sendo considerados como fundamentais associados a cada estágio<sup>9</sup>:



- o respeitar o orçamento;
- o prever o futuro;
- o pensar estrategicamente e
- o gerir o futuro.

### **2.1.5. O modelo de Hirschheim**

O modelo de Hirschheim, derivando também dos trabalhos de Nolan, resulta de investigação levada a cabo na primeira metade de 1986 sobre a evolução da gestão de sistemas de informação em algumas organizações inglesas. Como resultado desta pesquisa, concluiu que as organizações onde a gestão de topo compreendeu que os sistemas de informação são vitais para o negócio passam por três estados evolucionários que designou por entrega, reorientação e reorganização

<i><b>O estágio de entrega</b></i>
------------------------------------

Caracteriza-se pela percepção sobre a capacidade da função responsável por sistemas e tecnologias de informação (SI/TI) para **entregar os bens e serviços**. Apesar da seriedade presente neste processo há muitas vezes insatisfação relativamente à qualidade dos sistemas (tecnologias da informação, aplicações) disponíveis e à função responsável pelos mesmos, juntamente com juízos sobre os custos em tecnologias de informação e de desenvolvimento e a consistência das políticas de *hardware* e *software*.

Muitas vezes esta fase é iniciada pela mudança do anterior *gestor de processamento de dados* por um elemento recrutado externamente com uma boa imagem e substancial experiência que manterá no entanto uma perspectiva de gestão tecnológica.

---

<sup>9</sup> Recorde-se que anteriormente considerámos as designações seguintes para os estádios de Bhabuta: procura da eficiência, procura da eficácia, análise do ambiente e interorganizacional



A ênfase nesta fase está na entrega de sistemas e, de acordo com isso, o novo executivo gasta a maior parte do seu tempo com matérias internas ao departamento. O papel principal é restaurar a credibilidade da função e criar confiança nos utilizadores e na gestão de topo de que a função está realmente a suportar as necessidades actuais e corre eficientemente. Nesta fase, a formação é escassa, mas, quando é providenciada, é interiorizada, sendo dirigida aos recursos humanos da área de tecnologia de informação.

### *O estágio de reorientação*

Neste estágio, a gestão de topo (ou o director ultimamente responsável por SI) muda o foco da atenção da entrega de serviços básicos de sistemas de informação para **a exploração de TI para obter vantagem competitiva**. É feita uma tentativa para alinhar o investimento SI/TI com a estratégia do negócio. É nesta fase de reorientação que o negócio é tratado pelo computador. Com esta mudança de direcção/ênfase é possível nomear um gestor de sistemas de informação acima do gestor de processamento de dados. Tipicamente, o novo lugar é preenchido por um elemento interno da organização, um executivo sénior que tenha dirigido uma unidade do negócio ou que tenha estado activo num papel da empresa tal como marketing ou formulação de estratégia. Ele poderá ter experiência limitada em processamento de dados, mas será respeitado pela gestão de topo dada a sua capacidade para gerar mudança. Nesta segunda fase a atenção centra-se

- no mercado;
- no ambiente externo à empresa;
- na utilização de TI para vantagem competitiva e
- na propagação da cadeia de valor através de sistemas interorganizacionais.

### *O estágio de reorganização*

Neste estágio, o gestor de sistemas de informação é posto perante a **gestão de interfaces e relações entre a função de sistemas de informação e o resto da organização**. Algumas áreas estarão estrategicamente dependentes da área de

sistemas de informação, outras verão nela mais um papel de suporte. Algumas disporão de significativa capacidade em TI, particularmente com o desenvolvimento da utilização de computadores pelo utilizador final e alguns executivos do negócio estarão a liderar o desenvolvimento de tecnologias e de sistemas aplicativos. Cada vez mais a gestão do sistema de informação terá necessidade de articular a capacidade no centro e a desagregação por unidades/funções do negócio. Estas relações transformadas e em mutação requerem uma gestão cuidada e muitas vezes reorganização e mais uma vez a atenção centra-se em assuntos internos (organizacionais), em oposição a externos (mercado).

#### **2.1.6. O modelo de Sutherland e Galliers**

Para estes autores, os maiores defeitos do modelo de Nolan referem-se à

- ausência de foco organizacional e de gestão e
- às *assunções simplistas e subjectivas* em que se baseou (Galliers e Sutherland, 1994).

*Esse modelo pouca ajuda terá propiciado ao gestor de TI* que procurasse criar uma função de sistemas de informação com sucesso numa organização o que terá sido corrigido por trabalhos subsequentes de Earl, Bhabuta e Hirschheim. Em todos com excepção do último caso, todavia, os modelos descreviam mais como uma organização se situava em determinado estágio de maturidade no planeamento de TI do que descrever o necessário para progredir de forma a atingir o estágio de maior maturidade.

Para analisar o estágio da utilização e gestão do sistema de informação nas organizações, Galliers e Sutherland carecem de um conjunto de factores chave recorrendo para isso aos apresentados no quadro 2.1., utilizados por McKinsey & Company, e vulgarmente designados por *os sete 'Ss'*<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Esta designação deriva da proveniência anglo-americana dos elementos considerados: strategy, structure, systems, staff, style, skills, superordinate goals

**Quadro 2.1. - Factores de Análise da Gestão do SI de Galliers e Sutherland**

<b>Estratégia</b>	Plano ou conjunto de acções que conduzam a alocação de recursos escassos de uma empresa no tempo para alcançar objectivos identificados
<b>Estrutura</b>	Caracterização do modelo organizacional (funcional, descentralizado, etc)
<b>Sistemas</b>	Relatórios procedimentais e processos rotineiros
<b>Recursos humanos</b>	Descrição <i>demográfica</i> das categorias de pessoal importantes na empresa (engenheiros, empreendedores, MBAs, etc.)
<b>Estilo</b>	Caracterização de como os gestores chave se comportam para conseguir os objectivos da empresa; também o estilo cultural da organização
<b>Qualificações</b>	Capacidades distintivas de pessoal chave ou da empresa como um todo
<b>Princípios</b>	Conceitos guia significativos que a empresa transmite aos seus membros. Valores comuns ou cultura da empresa.

O desenvolvimento da maturidade em tecnologias de informação numa organização pode ser representado por seis estádios (já referidos na secção 1.2.) cada um com o seu conjunto particular de condições associado aos sete 'Ss'.

## **2.2. Elementos de análise dos SI e sua presença nos modelos relevantes**

Os elementos de análise da utilização e gestão do sistema de informação que vamos considerar, procurando encontrar contribuições nos autores relevantes, são:

- as motivações para o planeamento, desenvolvimento e utilização do sistema de informação;
- o órgão de gestão do SI;
- o planeamento e controlo do SI;
- a estratégia de desenvolvimento do SI;
- o foco de gestão;
- os sistemas aplicacionais;
- a relação com o utilizador;
- os recursos humanos do SI;
- as qualificações.

### **2.2.1. Motivações para o planeamento, desenvolvimento e utilização do Sistema de Informação**

Vamos integrar neste ponto o estudo da missão do SI em Earl e, por outro lado, em Sutherland e Galliers.

#### ***A missão do SI em Earl***

Pensar a missão do SI surge muitas vezes confundido com a utilização das TI. Apesar de tudo Earl consegue traçar um quadro que faz evoluir essa categoria entre o *satisfazer pedidos* e o *garantir uma ligação estratégica ao negócio*.

Esta perspectiva é coerente com a de outros autores, como McFarlan, que, na década de 80, sustentaram a necessidade de suportar a procura de vantagem competitiva pelo uso de TI. Esta afirmação é demonstrável pela enumeração da evolução da missão em estádios de acordo com Earl:

- prover serviço determinado através de pedidos ao responsável do SI;
- controlar a utilização de TI através da limitação desses pedidos;
- garantir o suporte ao negócio acordando prioridades;
- providenciar planeamento detalhado;
- descobrir oportunidade para utilização de vantagem estratégica e
- garantir a ligação estratégica negócio/TI.

#### ***A missão do SI em Galliers e Sutherland***

O mesmo tema em Galliers e Sutherland tem uma perspectiva menos elaborada, mas mais abrangente ao chamar a atenção para a oportunidade interempresarial.

Para estes autores, é impossível fixar uma missão para o SI no que consideraram estágio inicial, pois *os actores não são capazes de formular objectivos bem construídos*. Consideram ainda que existem elementos do SI que procuram sonegar informação o que designam por *ofuscação*: *o pessoal informático tipicamente guarda o quer que saiba e esconde-o de outros a quem se supõe que deveria servir, quer por princípio quer por ignorância ou elitismo*.

Com o *início das fundações*, há um conjunto de objectivos, partilhados com a função informática, que trarão alguma coesão. Esses objectivos relacionam-se com a *primazia e interiorização dos desenvolvimentos tecnológicos*. A situação predominante na organização será no entanto a **confusão** com muitas pessoas a fazer muitas coisas sem ninguém saber exactamente o que está a acontecer. A utilização de informática na organização como um todo só difusamente é percebida e como tal a missão do SI não é clara.

No estágio de *ditadura centralizada*, evolui-se para uma necessidade de **retorno adequado do investimento** feito em estádios anteriores o que é exigido pela gestão de topo, gerando uma atitude defensiva da área informática.

A ultrapassagem deste período defensivo, leva à atitude que se defende no estágio seguinte: a **cooperação**. Todas as áreas tentam agora conseguir uma compreensão global dos problemas e trabalhar juntas para objectivos ou conjunto de objectivos comuns e o SI integra-se neste espírito com uma capacidade revelaste.

Uma atitude interempresarial é encorajada positivamente, levando a missão do SI a integrar-se mais numa perspectiva estratégica. Todos pretendem identificar e actuar em oportunidades para **vantagem estratégica**.

Planeamento interactivo, relações harmoniosas e trabalho de equipas interdependentes são os valores predominantes associados com o estágio 6 denominado *relações harmoniosas e integradas*. Internamente, formam-se grupos para desenvolver produtos estratégicos de sistemas de informação e procura-se que eles colaborem na utilização de TI. O foco externo é em alianças estratégicas que utilizem sistemas de informação partilhados o que leva a uma extensão da cadeia de valor para incluir clientes e fornecedores.

### 2.2.2. O órgão de gestão do sistema de informação

<i>O órgão de gestão do SI em Galliers e Sutherland</i>
---

De acordo com estes autores, inicialmente não existe verdadeiramente uma estrutura organizacional para a área de tecnologias da informação o que eles designam por **ausência de estrutura**. As TI são simplesmente adquiridas e instaladas onde quer

que alguém (usualmente com capacidade de aquisição) requeira o seu uso. Como a despesa em TI representa uma despesa de capital importante para pequenas empresas, neste estágio o CEO/proprietário é activamente envolvido no processo de aquisição. Pouco se pensa no impacto organizacional ou na infra-estrutura necessária para gerir a aquisição e uso.

O *início das fundações* é o primeiro estágio em que se reconhece na organização a necessidade de uma **área informática separada**, tipicamente situada **sob a função financeira ou da contabilidade**, o que reflecte a utilização das TI na organização. Ainda é muito pequena e provê um leque limitado de serviços se se considerar o espectro de funções no interior da organização. O crescimento do pessoal interno leva à redução da assistência do exterior. Os recursos internos tentam obter o controlo em matéria informática na organização e não vêem com bons olhos a interferência externa.

Um verdadeiro **departamento informático com áreas de desenvolvimento e exploração** é integrado na organização no estágio de *ditadura centralizada*. É centralizado com todo o poder oficial a nível informático investido no departamento e no seu detentor que pode ainda reportar ao *Controller* embora a sua permanência na equipa de gestão tenha crescido decididamente. No entanto, ainda é tratado como um técnico e não é envolvido na tomada de decisões do negócio o que é atribuído pelos autores ao facto de a gestão sénior ter tendência para sacudir a sua responsabilidade para gerir e controlar a informática o que pode ser devido a vários factores, dos quais o menor não será a incapacidade de compreender o processo informático e, em muitos casos, a ausência de vontade para começar a compreendê-la. O responsável informático pode sentir algum desconforto em função das atitudes já provenientes do estágio anterior. O utilizador final teve já alguma experiência informática e sente pouco confiança na atitude do departamento. Tipicamente, o gestor de processamento de dados tenderá a ignorar os utilizadores em algumas instâncias deixando-os correr livremente para o quer que eles queiram alcançar, embora tentando o exercício de controlo sobre qualquer sistema que possa ser desenvolvido pelo utilizador final. Continuarão a manifestar-se problemas com a implementação e aceitação de sistemas desenvolvidos.

No estágio de dialéctica democrática e cooperação, os esforços vão no sentido de *trazer todos os utilizadores de volta à congregação*. O departamento torna-se um pouco mais descentralizado, com a adição de centros de informação, a integração da gestão de dados, *office automation* e serviços de biblioteca a um grupo designado por Sistemas de Informação ou **Departamento de Serviços de Informação** cujo gestor, subindo na estrutura organizacional (ao nível do vice-presidente ou logo abaixo) o que origina muitas vezes a mudança de designação para *Gestor dos Recursos de Informação* ou, mais vulgarmente nos USA, *Chief Information Officer (CIO)*, pode provir de outra parte da organização ou ser recrutado externamente tendo tipicamente maior experiência de gestão.

No estágio designado por *oportunidade interempresarial*, mais do que uma estrutura relativamente fixa quer seja centralizada ou descentralizada, formam-se **alianças com as unidades do negócio** em número elevado, cada uma delas separada das restantes, embora integradas e conduzidas pelos planos gerais da organização. Estas alianças permitem responder à mudança com grande rapidez desde que disponham da infra-estrutura necessária (combinando elementos da centralização e descentralização) e produzem resultados a curto e longo prazo.

**As alianças estratégicas entre TI e as unidades do negócio** de certo modo separadas e relativamente incontroladas serão, no estágio 6 (*relações harmoniosas e integradas*), todavia, **coordenadas centralmente** (embora não controladas no sentido estrito do termo). Uma visão global da empresa é integrada nas visões individuais das unidades do negócio.

<p><i>O órgão de gestão do SI em Bhabuta</i></p>
--

De acordo com este autor a evolução ao longo dos seus quatro estádios garantiria a transformação de uma gestão intermédia em gestão de topo com os marcos seguintes intimamente associados às fases já listadas de planeamento:

- responsabilidade a nível de gestão intermédia;
- responsabilidade de gestão a nível sénior;
- responsabilidade a nível sénior/topo;
- responsabilidade a nível de gestão de topo.

### 2.2.3. O planeamento e controlo do SI

O planeamento do SI envolve as actividades de planeamento estratégico do SI, planeamento tecnológico e planeamento operacional tal como ressalta do parágrafo seguinte.

Podemos entender **planeamento de sistemas de informação** como a actividade da organização onde se define o futuro desejado para o seu sistema de informação (*estratégico*) para o modo como este deverá ser suportado pelas tecnologias de informação (*tecnológico*) e para a forma de concretizar esse suporte (*operacional*) (Amaral e Carvalho, 1996).

Muitos autores, referenciados ou não no âmbito da teoria de estádios, apresentam contribuições nesta área. Estas podem ter um carácter marcadamente antagónico entre si ou cobrir problemáticas diferentes. Assim, hoje, não se estranha que se possa argumentar que o planeamento estratégico é uma forma de limitar a criatividade e é no fundo o contrário do pensamento estratégico, pois serviu nas organizações para cortar pela raiz o desenvolvimento de tendências na actividade de desenvolvimento de sistemas de informação que poderiam contrariar o poder dominante do responsável do SI no momento (Mintzberg, 1994). Outros (Davenport, 1994) defendem a necessidade de humanizar os sistemas de informação num processo contrário ao gerado por metodologias de planeamento tendentes a estabelecer a arquitectura do SI. Para este autor, uma concepção centrada nas pessoas deve permitir que os indivíduos desenhem o seu próprio ambiente de informação e passa pelo surgimento na organização de guias e descrições para a informação que possibilitem uma utilização mais larga desta.

<p><i>Nolan, a inovação e os dados como um recurso da organização</i></p>
---

Para Nolan, a aprendizagem organizacional é influenciada pelo ambiente onde tem lugar. Um possível ambiente pode designar-se por controlo, um segundo pode designar-se por autonomia (Nolan, 1979).

No ambiente de controlo, todos os sistemas financeiros e de gestão do desempenho - incluindo planeamento, orçamento, gestão de projectos, análise do



desempenho de pessoal, e contabilidade de custos - são utilizados para assegurar que as actividades de processamento de dados são eficazes e eficientes.

No ambiente de autonomia, todavia, estão ausentes controlos sofisticados. Em vez disso o incentivo à utilização de processamento de dados de um modo experimental está presente (por exemplo, os analistas de sistemas podem ser associados aos utilizadores sem nenhum encargo para os seus orçamentos).

Quando a gestão permite a autonomia organizacional nas actividades de processamento de dados, atribui mais recursos ao processamento de dados do que os necessários para obter o trabalho concluído. O gasto adicional procura outro objectivo - a criação de inovação.

O equilíbrio entre controlo e autonomia é importante para o desenvolvimento de aproximações de gestão apropriadas para cada estágio da aprendizagem organizacional. Por exemplo, um desequilíbrio de alto controlo e autonomia pequena nos estádios mais iniciais pode impedir o uso de tecnologia de informação na organização; por outro lado, um desequilíbrio de pouco controlo e grande autonomia nos estádios finais pode conduzir a um crescimento explosivo no orçamento de processamento de dados e a sistemas ineficientes.

Para Nolan, a gestão tecnológica e a transição para a gestão da informação legitimam o surgimento de elementos de autonomia em estádios específicos.

**Quadro 2.2. - Equilíbrio Óptimo Controlo-Autonomia em Nolan**

Estádios	Autonomia organizacional		Controlo		Objectivo dos sistemas de controlo
	Computador	Dados	Computador	Dados	
Estádio 1	baixo		baixo		
Estádio 2	Alto		baixo		Facilitar o crescimento
Estádio 3	baixo	baixo	alto	baixo	Conter a procura
Estádio 4		Alto		Baixo	Equilibrar oferta e procura
Estádio 5		Baixo		Alto	Conter a procura
Estádio 6		Alto		Alto	Equilibrar oferta e procura

Assim, a evolução do controlo ao longo dos estádios do SI traduz-se num processo de afirmação do planeamento que culmina em Nolan com o planeamento estratégico de dados como recurso:

- controlo fraco;

- controlo ainda mais fraco;
- planeamento formalizado e controlo;
- planeamento sistematizado e controlo;
- dados partilhados e sistemas comuns;
- planeamento estratégico dos dados como recurso.

### *Bhabuta e a evolução do planeamento*

A cada uma das fases do planeamento estratégico corresponderá um estágio significativo no âmbito da gestão do SI. Assim ao plano financeiro básico que legitima a preocupação fundamental de respeito pelo orçamento corresponde da parte dos sistema de informação uma mera *gestão tecnológica*.

O *planeamento formal de SI e o desenvolvimento da administração e partilha de dados* são introduzidos quando a organização tem necessidade de perspectivar o futuro e considera como mecanismo competitivo básico a inovação e a produtividade a nível tático/operacional.

As preocupações de índole externa justificam a *associação de TI com o planeamento do negócio*.

Por fim o processo de gestão estratégica orientado por valores como a criação do futuro através de mecanismos de inovação sistemática obrigam a *suporte sistemático de TI aos processos organizacionais com o seu planeamento integrado com os mesmos*.

### *A evolução do planeamento em Galliers e Sutherland*

Galliers e Sutherland situam o surgimento do plano no seu estágio de *ditadura centralizada*. Até este estágio a informática esteve sob controlo central mas fora de controlo relativamente àqueles que eram supostos controlá-la. Entende-se que a resposta é o planeamento *top-down*. Perante a sensação que os sistemas antes desenvolvidos não cobrem as necessidades reais do negócio e o reconhecimento geral de que a informática deve suportar a organização e como tal todos os seus desenvolvimentos devem estar ligados aos planos da organização/negócio de um

modo linear, a estratégia relaciona-se com a necessidade de pôr em prática um plano informático bem documentado de forma *top-down* do qual se deduzam os desenvolvimentos aplicativos e relativamente ao qual as iniciativas de desenvolvimento posteriores seriam validadas (sancionadas).

No estágio final designado por *relações harmoniosas e integradas*, estes autores defendem o surgimento de um tipo de planeamento designado por planeamento interactivo, algo que foge ao carácter marcadamente imperativo do que se descreveu no parágrafo anterior e que procurar sintonizar o SI com os seus agentes e as potencialidades interorganizacionais.

<p><i>Earl e a relação com o utilizador no processo de planeamento</i></p>
--

Este autor nota a evolução do utilizador para um posicionamento mais participatório que o leva inclusivamente à constituição de coligações estratégicas. Não atribui no entanto a relevância suficiente a este critério para o considerar isoladamente; logo as referências ao utilizador surgem no interior de critérios que considera mais significativos, nomeadamente força condutora e contexto.

Tal constatação ocorre no seu critério força condutora que lhe permite a partir do estágio 3 que designámos por *apoio ao negócio* considerar progressivamente:

- a condução do processo ser garantida por associação utilizador/SI na condução do processo;
- executivo e SI conduzirem, conseguindo o envolvimento do utilizador;
- coligações estratégicas.

Também para este autor o contexto em que decorre o planeamento de SI se vai alterando de forma a poder ser considerado no final de **maturidade e colaboração**.

#### **2.2.4. Estratégia de desenvolvimento do SI**

O desenvolvimento do SI numa organização integra três actividades fundamentais (a percepção, concepção e implementação) que articulam o sistema de informação com o sistema informático, e se desenrolam no quadro de uma estrutura determinada onde a relação com os utilizadores é marcante para a eficiência do SI e do

seu desenvolvimento. Alguns destes elementos são fundamentais para os autores utilizados na teoria de estádios.

***Estratégia de desenvolvimento do SI em Nolan***

Já vimos como este autor considerava a alternância entre períodos de autonomia e controlo organizacional para conseguir inovação e para dotar o SI de uma base tecnológica importante para o suportar e a partir de determinada fase garantir a gestão da informação.

***Estratégia de desenvolvimento do SI em McFarlan, Cash e McKinney***

A perspectiva de Nolan está presente nestes autores na medida em que consideram qualquer processo de desenvolvimento tecnológico obedece a um conjunto de quatro fases onde, no início, a capacidade de descoberta das potencialidades da tecnologia é determinante. Assim o estágio de *identificação da tecnologia e investimento* envolve

- a identificação de uma tecnologia com potencial interesse para a empresa e
- o financiamento de um projecto piloto que pode ser considerado como investigação e desenvolvimento.

Alternativamente, é possível identificar aplicações promissoras no plano estratégico da empresa que pareçam susceptíveis de inovação e então libertar fundos para investigar se este potencial existe de facto o que é concebido para atrair patrocinadores do produto em termos de inovação de sistemas.

Os *outputs* chave do projecto devem ser olhados como conhecimentos sobre problemas técnicos encontrados na utilização da tecnologia e um primeiro passo na identificação dos tipos de aplicações em que pode ser mais útil. *É desapropriado procurar qualquer análise custo-benefício antes ou depois da implementação deste projecto piloto.*

Um papel importante do planeamento estratégico será o de encorajar a pesquisa de novas tecnologias potencialmente relevantes e criar experimentações cuidadosas. No passado, este papel era predominantemente iniciado pela área

informática. Recentemente, a comunidade de utilizadores envolve-se mais no desenvolvimento de programas piloto.

No estágio de *aprendizagem tecnológica e adaptação* encoraja-se a experimentação orientada ao utilizador em séries de projectos piloto da tecnologia identificada como com interesse com o objectivo de

- desenvolver o conhecimento profundo dos utilizadores em potenciais aplicações rentáveis da tecnologia e
- estimular a consciência do utilizador relativamente à sua existência.

As tecnologias do estágio 3 (*racionalização/controlo*) são aquelas cujas aplicações finais são razoavelmente compreendidas quer pelo pessoal do utilizador quer pelo pessoal informático. Agora, o desafio básico é desenvolver sistemas de suporte e controlos para assegurar que as tecnologias são utilizadas eficientemente à medida que se espalham na organização. Nas fases anteriores procurou-se estimular o conhecimento e a experimentação. Nesta, procura-se, primariamente, desenvolver *standards* e controlos para assegurar que as aplicações são feitas economicamente e podem ser mantidas por um período longo. *Standards* formais para desenvolvimento e documentação, análise custo-benefício e mecanismos de facturação dos utilizadores são apropriados nesta fase.

<b><i>Estratégia de desenvolvimento do SI em Galliers e Sutherland</i></b>
--

Nestes autores torna-se claro um processo de amadurecimento da organização ao longo do tempo, passando sucessivamente por:

- aquisição de *packages*;
- descobrir e satisfazer as necessidades do utilizador;
- pôr um plano em prática;
- integrar e coordenar;
- procurar activamente oportunidades para a utilização de TI;
- manter a vantagem estratégica.

Assim, a prioridade no estágio *adocracia* é a **aquisição de hardware e software** em prejuízo de recursos humanos e formação. As aplicações são simples e, vulgarmente, relacionam-se com aspectos financeiros do negócio (por exemplo,

sistemas de contabilização). A estratégia normalmente utilizada neste estágio relaciona-se com a aquisição de *packages standard* e, em muitas ocasiões, mais do que proceder ao desenvolvimento interno (o que seria a norma antes dos anos 80), podem ser contactados fornecedores externos para desenvolver aplicações específicas.

No estágio seguinte, *início das fundações*, os recursos humanos da informática já integrados num quadro permanente, procuram descobrir e satisfazer as necessidades do utilizador. Uma das características desta fase é o olhar-se o futuro sempre como se fosse uma simples extensão do passado. Se, no primeiro estágio, se instalaram sistemas predominantemente financeiros, agora as organizações tendem a *concentrar o desenvolvimento de aplicações noutras áreas do negócio*. Os sistemas não servem exclusivamente a área financeira, sendo, no entanto, sistemas destinados à utilização por áreas operacionais. Não é feito qualquer planeamento eficaz, embora o pessoal informático possa argumentar que planeia pelo menos o seu próprio trabalho. O único planeamento considerado relaciona-se com o processo anual de orçamentação. A natureza *bottom-up* da percepção das necessidades informáticas conduz a um grande atraso nos sistemas a desenvolver (*backlog* aplicacional) e a pedidos para maiores aumentos nos gastos em processamento de dados.

O estágio 3 (*ditadura centralizada*) procura corrigir os desequilíbrios causados pela natureza *ad hoc* do desenvolvimento inicial e da investida cega dos sistemas do estágio anterior. A **necessidade de planeamento** é reconhecida e defendida por alguns membros da gestão (incluindo algum pessoal informático). Mas este estágio é marcado pelo *conflito entre conseguir o controlo central e mover-se na direcção da computação pelo utilizador final*. Este problema deixa a área de informática num estado de confusão com uma coordenação fraca entre o departamento de processamento de dados e os que o utilizam a tecnologia.

Assim, no estágio de *dialéctica democrática e cooperação*, acentua-se a procura de **integração e coordenação**. A postura deixa de ser uma *torre de marfim* defensiva para se integrar na perturbação do mundo real do negócio da organização.

O estágio de *oportunidade interempresarial* leva à procura activa de **oportunidades para o uso estratégico de tecnologias da informação** a fim de proporcionar uma vantagem competitiva à organização. Esta estratégia envolve uma pesquisa substancial no ambiente envolvente. As forças que conduzem o processo de



desenvolvimento das tecnologias de informação olham, predominantemente, para o exterior sendo as operações internas delegadas com sucesso aos outros gestores.

No estágio de *relações harmoniosas e integradas*, a gestão é posta perante a questão de **manter a vantagem estratégica** que tinha sido árdua de alcançar no estágio anterior. Isto envolve uma avaliação constante de todos os usos de tecnologia de informação quer na organização quer no exterior. Planeamento interactivo que envolve a análise de condições futuras e presentes é o foco da formulação de estratégia.

#### 2.2.5. Foco de gestão

Quais as grandes preocupações do responsável pelos sistemas de informação? Como vão estas evoluindo? Será a gestão meramente tecnológica ou já há gestão da informação?

#### *Foco de gestão em Nolan*

Para este autor o tipo de gestão a nível de sistema de informação passa sucessivamente por:

- especialização para aprendizagem tecnológica;
- programadores orientados ao utilizador;
- gestão intermédia;
- estabelecimento de utilidade do computador e de equipas de contabilização;
- administração de dados;
- gestão de dados como recurso.

No início todo o processamento é centralizado à porta fechada. Com o tempo a área informática transforma-se em guarda da informação. Estabelecida a utilidade do computador é conseguida a confiança, sendo possível então a implementação do conceito de gestão de dados como um recurso. Por fim, há responsáveis pelo processamento de dados em níveis apropriados na organização.

No estágio 2 que Nolan designa por *contágio*, os níveis superiores de gestão, cada vez mais, vêm frustradas as suas tentativas para obter informação dos sistemas

computacionais da empresa para suportar as necessidades de apoio à decisão. Em todos os níveis há sistemas não económicos ou de automatização inviável apesar dos desejos dos gestores por dados melhores e mais rápidos.

No estágio inicial foram automatizados alguns sistemas operacionais numa área funcional tipicamente a contabilidade. No estágio de *contágio*, a organização encoraja a inovação e a utilização extensiva da tecnologia de processamento de dados mantendo um controlo baixo e uma autonomia elevada. Enquanto a penetração alargada da tecnologia é conseguida pela expansão nos sistemas operacionais, os problemas são criados por programadores inexperientes que trabalham sem levar em conta sistemas de controlo de gestão eficazes. Estes problemas tornam-se alarmantes quando os sistemas de base não conseguem suportar os sistemas de mais alto nível particularmente o processamento de encomendas, o controlo de produção e os sistemas de controlo orçamental. A manutenção dos sistemas existentes, relativamente pobres em desenho começa a ocupar de 70% a 80% do tempo produtivo dos programadores e analistas de sistemas.

No estágio de *controlo*, pode observar-se uma mudança básica na orientação da gestão do computador para a **gestão dos recursos de dados**. Esta mudança na orientação é um resultado directo da análise de como colocar mais ênfase ao expandir as actividade de processamento de dados nas necessidades de controlo de gestão e planeamento em oposição às necessidades de consolidação e coordenação nas actividades de processamento de dados em si mesmas. Esta modificação serve também para manter o processamento de dados flexível para responder a novas questões da gestão em matéria de controlo ou ideias para planeamento. Este estágio caracteriza-se:

- pela reconstrução e profissionalização da actividade de processamento de dados para a tornar mais estável na organização e
- pelas tentativas iniciais para a contabilização das despesas do utilizador em matéria informática, tentativas que, usualmente, tomando a forma de encargos pelos serviços, conduzindo, quase sempre, à confusão e alienação sem ganhos reais, apesar de tudo, já não regridem.

Consequentemente, neste processo, os utilizadores vêem poucos progressos no desenvolvimento de novos sistemas de controlo enquanto o departamento de



processamento de dados está em reconstrução embora eles sejam contabilizados de uma forma arbitrária e tenham poucos meios para influenciar os custos o que contribui para uma frustração geral. À medida que este estágio se aproxima do fim, a reconstrução do departamento de processamento de dados fica concluída e torna-se possível utilizar **tecnologia de base de dados** em muitas aplicações chave, tais como encomendas, contabilidade e planeamento de materiais. Além disso, a utilidade do computador e da rede atingiram um ponto que permite a prestação de serviços de alta qualidade aos utilizadores. A concretização disto marca a transição para o estágio 4 que Nolan designa por *integração*.

Chegam os terminais interactivos e vários suportes e assistência necessária para usar e tirar proveito da tecnologia de base de dados. O utilizador já aceitou o custo dos serviços de processamento de dados e, agora, percebido o seu valor real quer mais suporte e está disposto a pagar seja lá qual for o custo. As despesas em informática crescem de um modo que se assemelha ao estágio de *contágio* quando se pensava que isto se não repetiria e surge nova onda de problemas. A **redundância de dados** complica o uso de sistemas de controlo e planeamento. Sobem os pedidos para melhor controlo e mais eficiência.

A **administração dos dados** surge no estágio 5 e Nolan aplica essa designação ao estágio.

Finalmente, durante o estágio de *maturidade*, o *portfolio* aplicacional fica completo e a sua estrutura reflecte os fluxos de informação na organização

<i>Foco de gestão em Hirschheim</i>
-------------------------------------

A problemática de Hirschheim inicia-se a um nível mais abstracto do que a de Nolan apesar de se poder dizer que a acompanha. Considera que o foco de gestão evolui progressivamente do interior do SI/DP para o negócio e finalmente para os interfaces. Ora a evolução da primeira para a segunda fase pode ser vista como uma passagem da gestão tecnológica para a gestão da informação sem esta ser anunciada: qual a informação necessária ao negócio? Será possível prover esta informação sem a gestão do recurso informação?

***Foco de gestão em Earl***

Como especificámos inicialmente este autor considera que a evolução das organizações passa por:

- tentativa inicial de atingir o estado de arte corrente na utilização e gestão de tecnologias de informação;
- ligação mais sólida com os objectivos do negócio;
- foco estratégico, com um equilíbrio a ser mantido relativamente à actualização das equipas de planeamento, informação ambiental e organizacional e a diversidade de aproximações adoptadas.

### **2.2.6. Sistemas Aplicacionais**

A natureza dos sistemas aplicacionais, o seu grau de integração, a qualidade do processo de documentação são algumas das grandes preocupações da contribuições dos autores da teoria de estádios neste critério de análise

***A integração de aplicações de Nolan***

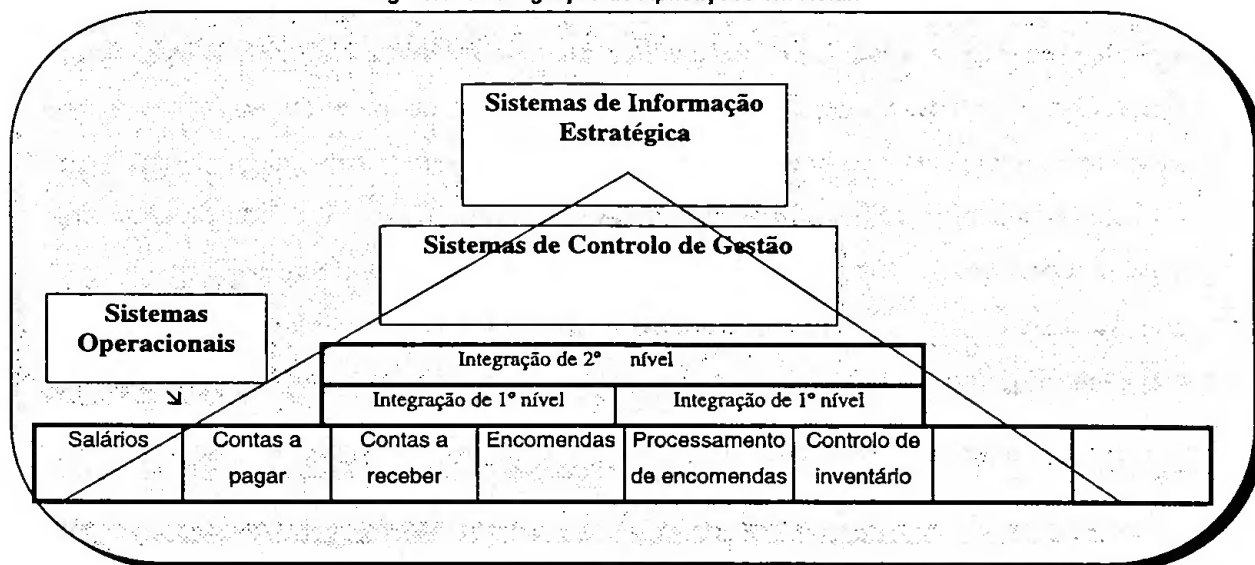
Para Nolan, os sistemas aplicacionais vão evoluindo de acordo com um processo de integração que culmina num sistema aplicacional reflexo dos fluxos de informação. Assim ele considera os seguintes grandes momentos em termos de evolução:

- aplicações para redução dos custos funcionais;
- proliferação de sistemas aplicacionais;
- actualização da documentação e reestruturação das aplicações existentes;
- adaptação das aplicações existentes à tecnologia de base de dados;
- organização da integração de aplicações;
- a integração de aplicações como reflexo dos fluxos de informação;

Este autor dá-nos os alicerces para a distinção operada por Galliers em termos de objectivos dos sistemas informacionais aqui tomados no sentido de aplicações: sistemas operacionais (transaccionais), sistemas de controlo de gestão e sistemas de

informação estratégica. Para Nolan é importante a integração de sistemas para garantir a coerência entre a informação que serve a gestão de topo e os níveis operacionais, isto é a informação que integra um EIS deve colher parte do seu conteúdo nos sistemas aplicativos. Assim, ele ilustra a integração de aplicações a vários níveis.

**Fig. 2.3. - A Integração de Aplicações em Nolan**



Nesta figura destaca-se uma relativa facilidade de integração ao nível operacional a qual vai diminuindo à medida que se consideram os sistemas de controlo de gestão e os sistemas de informação estratégica. Esta conclusão é reforçada pelo facto de muita da informação que o nível estratégico carece não provir da componente informática do sistema de informação (Davenport, 1994).

### *Os sistemas aplicativos em Galliers e Sutherland*

No estágio inicial, *adocracia*, o desenvolvimento de sistemas processa-se sem rigor gestivo, de uma forma descoordenada. Os sistemas são desintegrados, de natureza operacional, cobrindo mais a área financeiro do que o núcleo do negócio, apresentam sobreposições e os utilizadores terão tendência para manter os sistemas manuais anteriores como *backup* aos sistemas computacionais que tenderão a cobrir apenas um aspecto limitado do total de trabalho requerido na área considerada.

Com o *início das fundações*, são desenvolvidas (ou compradas) e instaladas mais aplicações. A instalação de novas aplicações em ritmo mais acelerado aumenta a

credibilidade da informática criando uma falsa sensação de segurança. Uma auto-imagem de importância e poder é reforçada. Apesar de tudo, mantêm-se atrasos substanciais relativamente às necessidades e muitas aplicações tendem a sobrepor-se em propósitos, funções e memorização de dados. O desenvolvimento e operação de aplicações é invariavelmente centralizado, conduzindo ao aparecimento do centro de informática e dos seus servidores. As aplicações continuam a ser de natureza operacional, concentrando-se na área financeira, mas esperam-se outras aplicações orientadas ao negócio (embora raramente implementadas completamente para satisfação do utilizador final). Os sistemas iniciais conduzem a grandes necessidades de manutenção o que invariavelmente se traduz em aumento dos recursos humanos da informática. Usualmente isto ocorre de maneira descontrolada e conduz, à medida que o estágio amadurece, a um ritmo cada vez mais lento no desenvolvimento dos novos sistemas.

No estágio de *ditadura centralizada*, a maioria dos sistemas são **desenvolvidos centralmente, instalados, operados e controlados pelo centro de informática**. Os sistemas implementados cobrem a maioria das actividades operacionais de uma ou outra forma (podem não cobrir todas as necessidades dos utilizadores, mas apesar de tudo eles operam na maioria das áreas de negócio). Ao mesmo tempo, há um determinado número de sistemas que foram desenvolvidos e postos em produção pelos utilizadores de uma forma descontrolada, descoordenada e exibem todos os problemas associados à adocracia, com a dificuldade acrescida de que não foram desenvolvidos utilizando requisitos técnicos necessários, e não incluem todos os elementos que asseguram um sucesso para o sistema no futuro em termos de manutenção e até de exploração. Neste contexto, a segurança do sistema é um dos seus maiores problemas. Quando estes sistemas falham, o que acontece regularmente, a primeira reacção dos utilizadores é pretenderem que o departamento informático os mantenha.

A organização adopta, no estágio seguinte, uma *aproximação federal* à gestão e desenvolvimento de sistemas de informação. Os departamentos linha ganham o controlo sobre o desenvolvimento informático no interior do seu departamento. Isto resulta em miniaturas de departamentos de processamento de dados espalhados pela organização que exibem características de maturidade do *início das fundações*. Os

*analistas de sistemas* passam a ser designados por *analistas do negócio*. Eles sabem mais acerca do negócio do departamento mas fazem muito do papel dos analistas de sistemas do passado. Neste momento, o departamento de Sistemas de Informação coordena o uso de tecnologias da informação através da organização e sugere métodos que os departamentos separados de processamento de dados devem seguir. Os sistemas *Office* passam a ser instalados de uma forma integrada e coordenada através da organização. Previamente eles foram implementados em modo *stand-alone* sem olhar a considerações de integração. Embora de maneira *ad hoc*, são procurados alguns sistemas de apoio à decisão.

No estágio de *oportunidade interempresarial*, os sistemas são **mais orientados ao mercado** do que antes. As tecnologias da informação são utilizadas numa tentativa para juntar valor aos produtos e serviços da organização. Este factor, combinado com o aspecto de aliança da estrutura organizacional nesta fase, significa que a maioria dos novos sistemas são basicamente descentralizados embora com uma coordenação e controlo central apropriados. Os sistemas que procuram trazer uma **vantagem estratégica** à organização ou à unidade do negócio são desenvolvidos nesta fase. A maioria destes sistemas processa dados externos em adição aos dados internos. No entanto, há falta de integração entre dados externos e internos. São desenvolvidos e implementados neste estágio os sistemas de apoio à decisão (*DSS*) para o *staff* de gestão. Eles só são possíveis porque os sistemas operacionais estão instalados e integrados apropriadamente.

No estágio final, começa a implementação de **sistemas interorganizacionais** (com fornecedores, clientes, governo, etc.) Podem ser desenvolvidos novos produtos e serviços baseados em tecnologias de informação.

<b><i>Bhabuta e o processamento de dados externos</i></b>
---

Este tema introduz uma das contribuições fundamentais do autor ao chamar a atenção para a importância de processamento de dados externos.

Inicialmente, o *processamento de dados exclusivamente internos* servia satisfatoriamente o planeamento financeiro básico. As necessidades de previsão do futuro exigiram um *processamento ad hoc de dados externos* o qual passou a ser

integrado no conjunto de serviços providenciados pela área de sistemas de informação. O refinamento do processo de planeamento organizacional conduziu à *análise sistemática de dados externos* culminando, em termos de gestão estratégica, com a *ligação de actividades tácticas e operacionais a análise de dados externa*

### 2.2.7. Relação com o utilizador

<i>Relação com o utilizador em Nolan</i>
--

De acordo com este autor a participação do utilizador no desenvolvimento e utilização do SI vai evoluindo de acordo com o seguinte:

- *mãos de fora*;
- entusiasmo superficial;
- responsabilização mantida arbitrariamente;
- aprendizagem da responsabilização;
- efectiva responsabilização;
- aceitação da junção do utilizador com a responsabilização pelo processamento dos dados.

Em termos mais gerais esta evolução do utilizador passa por o mesmo poder ser classificado como:

- **Reactivo**: o utilizador final é superficialmente envolvido. O computador provê mais melhor e informação mais rápida do que as técnicas manuais.
- **Força motora**: o utilizador final está directamente envolvido com a entrada de dados e o seu uso. É responsável pela qualidade dos dados e pelo valor acrescentado final.
- **Participatório**: o utilizador final e o processamento de dados são conjuntamente responsáveis pela qualidade dos dados e pelo desenho eficaz de aplicações de valor acrescentado.

***Relação com o utilizador em Galliers e Sutherland***

Inicialmente, o estilo predominante na utilização de TI é o de **ser desconhecedor** e, mais significativo, sem consciência de o ser. O sistema opera num vácuo virtual e num alheamento total em relação ao modo como afecta a organização, os seus processos e os recursos humanos. Na sua perspectiva pessoal os únicos problemas com alguma relevância serão de ordem técnica: nada mais é significativo seja lá aquilo a que diga respeito. Muito deste estilo pode ser atribuído ao uso de contratados externos. Estes tipicamente mostram pouco interesse pela organização por que são contratados (eles não estarão ali muito tempo e o seu desenvolvimento no futuro não depende da organização ou da sua gestão).

No estágio *início das fundações*, o estilo predominante é **não incomode** (*estou demasiado ocupado na instalação deste novo sistema neste momento*). A pressão é real e eles mostram-no. A sua orientação ainda é técnica. Assumem que o quer que estejam a fazer é o que devem fazer para servir a organização. O seu esforço centra-se em construir o sistema tão rapidamente e tão tecnicamente correcto quanto possível. O envolvimento com outros recursos especialmente na construção de sistemas não é bem-vindo porque os utilizadores *mudam de ideias acerca do que pretendem*. Por outras palavras, não apreciam a natureza mutável das necessidades em informação neste estágio.

O estilo predominante no estágio de *ditadura centralizada* é de **abrogação** (ou, pelo menos delegação) de responsabilidade, a partir do departamento informático para outras pessoas na organização vulgarmente o utilizador final. O ponto de vista assumido é que o último pode fazer o que quiser quanto a aquisição de equipamento informático ou desenvolvimento de software desde que o pague. Qualquer falha ou erro do sistema é um problema do utilizador. Similarmente a gestão de processamento de dados procurará na gestão sénior direcção, concordância e guia para novos desenvolvimentos.

O modo de trabalho do estágio anterior (defensivo) evolui para a **cooperação e a colaboração**. O responsável de tecnologias de informação é deliberadamente escolhido como uma pessoa que pode assegurar que o departamento trabalha em

conjunção e para benefício do resto da organização. Uma das tarefas mais importantes que lhe são confiadas é instilar o sentido de cooperação através da organização.

No estágio de *oportunidade interempresarial*, a ideia fundamental baseia-se na necessidade de sistemas de informação que conduzam a uma vantagem estratégica para a organização. Tais sistemas são muito difíceis de justificar numa base de análise de custo-benefício tradicional. Eles requerem o **suporte dos elementos poderosos** da organização para assegurar que são implementados (e mesmo assim correm o risco de ser parados a meio do desenvolvimento).

Finalmente, o estilo é de **interdependência**, sendo os elementos de TI apenas uma parte da equipa de negócio, trabalhando conjuntamente para criar e manter a organização em sucesso.

#### **2.2.8. Recursos humanos**

<i>O surgimento de novas funções em Galliers e Sutherland</i>
---

Os recursos humanos resumem-se, inicialmente, a um pequeno número de **programadores**. Alguns podem ser empregados internos, mas muitas vezes são utilizados contratados externos. A compra de programas-produto significa que poucas pessoas serão necessárias internamente.

O *início das fundações* marca o aparecimento de um **gestor informático** que vulgarmente reporta ao director financeiro ou equivalente. Para além dos programadores provenientes do estágio 1, surgirão analistas de sistemas: pessoas encarregadas de se assegurar de uma adequada compreensão dos requisitos do utilizador e do desenho de sistemas apropriados.

No estágio de *ditadura centralizada* o departamento informático não só retém os anteriores elementos (programadores e analistas de sistemas) como também lhes junta elementos para o **planeamento de sistemas de informação e administração de base de dados**. Na zona final do estágio o gestor informático pode mudar de designação para **gestor de sistemas de informação** ou **gestor de tecnologias de informação**, modificação de designação que pode acompanhar a do departamento.



Ao tradicional *staff* de analistas e programadores junta-se o **Analista do Negócio** no estágio de *dialéctica democrática e cooperação*. Estes recursos são utilizados pelos departamentos linha que servem, mas interagem muito fortemente com os restantes recursos do departamento de processamento de dados. Surge um gestor de alto nível usualmente ao nível do vice-presidente.

A *oportunidade interempresarial* traz consigo uma nova função que combina o planeador do negócio e dos sistemas de informação. Estas pessoas são responsáveis por reconhecer e planear sistemas de informação estratégicos para a organização como um todo e para as unidades do negócio individuais. Eles tiveram alguns anos de experiência quer no negócio quer na área de tecnologias de informação. No fundo, podem ter vindo de qualquer área mas definitivamente a sua disciplinaridade é cruzada, multifacetada.

Finalmente, o responsável de TI será um membro do quadro de directores tomando parte activa na definição de direcções estratégicas. As decisões estratégicas terão assim desde o início parecer deste elemento mais do que após terem sido tomadas.

<p><i>A motivação segundo McFarlan, Cash e McKenney</i></p>
---

Não podemos deixar passar em claro uma referência destes autores relativamente à **motivação dos recursos humanos** em momentos em que a tecnologia já está interiorizada:

*As tecnologias na quarta fase passaram por um processo de aprendizagem organizacional em termos de competência tecnológica, consciência do utilizador e instalação do controlo de gestão.*

*Um problema comum a esta fase é um certo desânimo do recursos humanos que querem mover-se para novas tecnologias e gastar pouco tempo na transferência dos seus conhecimentos. Se não gerido, este fenómeno pode atrasar o processo de adaptação de nova tecnologia.*

### 2.2.9. Qualificações

#### *Evolução das qualificações em Galliers e Sutherland*

Na *adocracia*, as habilitações associadas tendem a ser de **natureza técnica e baixo nível**. O acento é verdadeiramente na tecnologia em oposição a questões organizacionais do negócio ou informacionais. As únicas habilitações a que o pessoal do utilizador tem acesso referem-se muito especificamente a aplicações particulares quer seja um *package* ou um desenvolvimento à medida. Os computadores e aplicações tendem a ser tão fechados que o pessoal não informático sentirá que é extremamente difícil conseguir as condições necessárias para usar os poucos sistemas que existem. O treino providenciado pela organização praticamente não existe.

Com o *início das fundações*, para além da programação e instalação de equipamento computacional, os recursos da área informática reúnem competências relacionadas com a **concepção, desenvolvimento e instalação de sistemas completos**. Assim, os conhecimentos de metodologias de desenvolvimento, técnicas estruturadas e relacionados tornam-se importantes.

A maior capacidade demonstrada no estágio de *ditadura centralizada* é a **gestão de projectos**. Os projectos que forem suportados centralmente serão normalmente bem controlados, seguindo estritamente as linhas da gestão de projectos. A ênfase é posta no assegurar que os sistemas que estão a ser construídos o são em tempo e dentro do orçamento.

No estágio seguinte, os recursos a nível de pessoal informático mudam radicalmente. Embora a capacidade técnica seja ainda requerida ela perde importância ênfase relativamente ao **conhecimento do negócio** e à necessidade de uma **boa articulação com o resto da organização**. O tema mais importante é a integração organizacional.

O estágio de *oportunidade interempresarial* é aquele em que a área de tecnologias de informação deixa de ser um serviço menor e uma unidade de suporte para ser uma parte integrante da operação com sucesso da organização. O perfil exigido para gerir esta transição é a do executivo sénior. **Capacidades interempresariais e de marketing** são também os requisitos básicos para assegurar o

sucesso neste estágio. Utilizadores de TI muito sabedores tornam-se um lugar comum. As organizações de sucesso utilizam estas pessoas no seu potencial total, porque não existe qualquer reacção defensiva relativamente a departamentos utilizadores conhecedores de tecnologias da informação em processo.

Todas as capacidades requeridas de um membro do quadro juntamente com as de um gestor sénior que compreende as potencialidades das tecnologias de informação tal como o negócio são necessárias no estágio de *relações harmoniosas e integradas*. O pessoal de TI estará bastante mais sintonizado com as necessidades e aspirações das unidades estratégicas de negócio com as quais trabalham. O tipo de necessidades passa por questões educacionais, de credibilidade, de estratégia e de relacionamento.

### 3. Modelização dos estádios de desenvolvimento de um SI

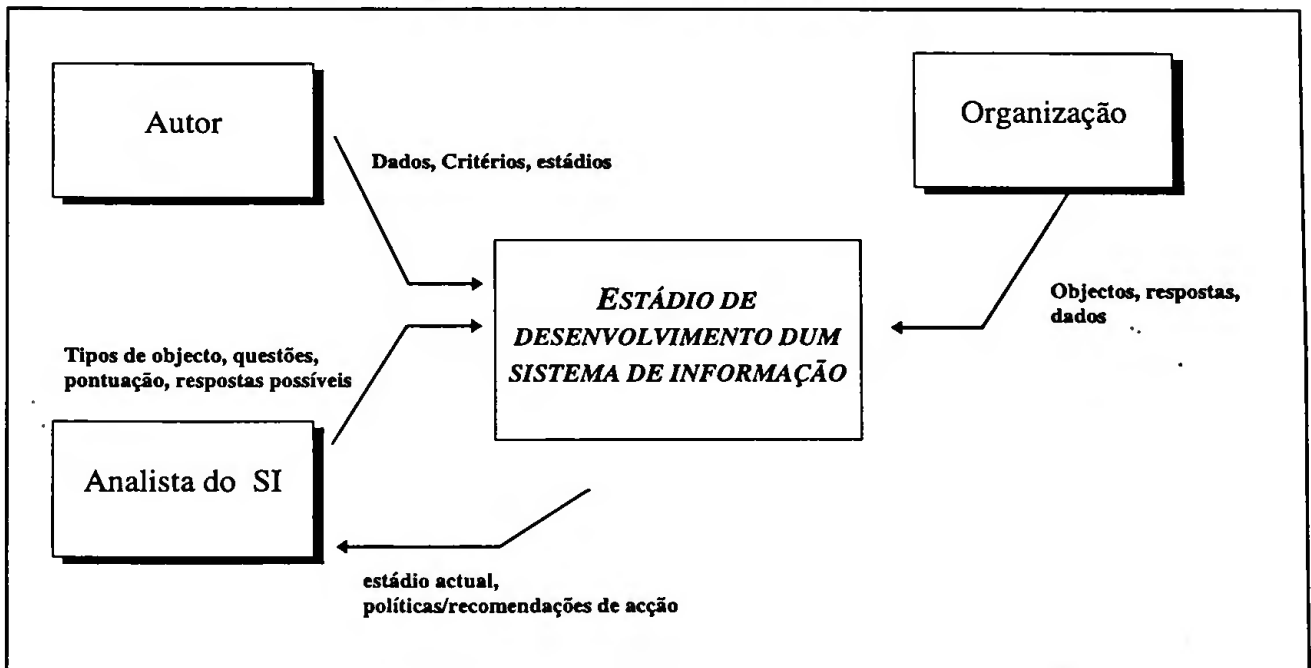
A especificação do sistema aplicacional levará à apresentação dos seguintes elementos:

- diagrama de contexto;
- dados;
- processos;
- matriz processos / dados;
- fluxos de dados entre subsistemas;
- decomposição funcional e
- estrutura do sistema de apoio à decisão.

#### 3.1. O diagrama de contexto

Genericamente o conteúdo do sistema aplicacional em estudo pode ser explicitado utilizando o diagrama seguinte que tem por base a figura 1.5.:

Fig 3.1. - Diagrama de Contexto do Sistema Aplicacional



O sistema aplicacional em estudo (*Estádio de desenvolvimento dum sistema de informação*) interioriza fluxos de dados provenientes das entidades externas Autor (identificação, critérios, estádios), Organização (objectos, respostas sobre o SI, dados sobre a organização) e Analista do SI (questões, tipos de objecto, respostas possíveis e

sistema de pontuação a associar às respostas reais). Provê informação, destinada ao analista do SI, relativa ao estágio actual dum SI e a políticas possíveis/recomendações de acção.

### 3.2. Os dados

O estudo dos dados associados ao sistema aplicacional concretizar-se-á com a apresentação de:

- entidades do sistema;
- relacionamentos;
- modelo conceptual dos dados e
- atributos das entidades.

#### 3.2.1. As entidades do sistema

As entidades fundamentais deste sistema serão as consideradas no quadro 3.1..

**Quadro 3.1. - As Entidades do Sistema**

<b>Autor</b>	Esta entidade representa a informação sobre todos os autores que contribuíram para a teoria dos estádios dum SI.
<b>Critério</b>	Para analisar os SI são necessários critérios: <i>estrutura, estratégia, integração da informação</i> são exemplos de elementos que podem integrar esta entidade.
<b>Estádio</b>	Permite identificar os momentos diferentes e relevantes por que um SI pode passar. Como exemplo, teremos o contágio de Nolan ou a entrega de Hirscheim.
<b>Questão</b>	Integra as perguntas que podem ser feitas para se conhecer um SI.
<b>Objecto</b>	Identifica elementos sobre os quais se desenvolvem as questões, por exemplo, uma aplicação de vencimentos.
<b>Tipo de objecto</b>	Permite uma agregação dos objectos para uma referência mais abrangente, por exemplo, aplicação, procedimento, etc.
<b>Resposta possível</b>	Identifica o espaço de resultados para as respostas às questões sobre um SI.
<b>Organização</b>	Identifica as diferentes organizações utilizadas para a análise.
<b>Política</b>	Identifica e define grupos de acção coerentes entre si e com estágio actual do SI relativamente a um critério susceptíveis de, pela sua concretização, suscitarem a transição para um estágio mais avançado

### 3.2.2. Os relacionamentos

Pelas razões que em seguida explicitaremos vamos utilizar os seguintes relacionamentos:

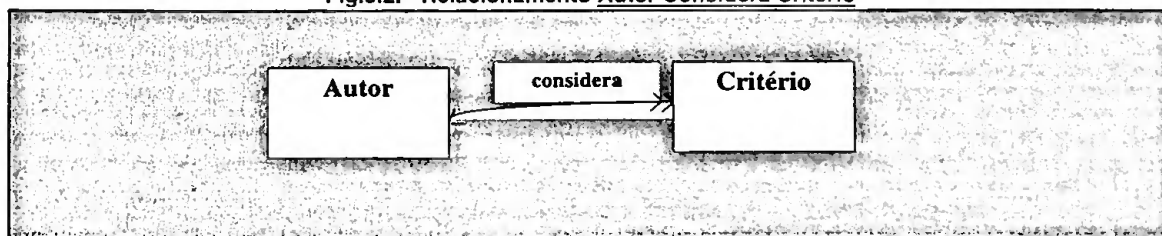


- autor considera critério;
- critério determina estágio;
- critério põe questão;
- questão refere-se a tipo de objecto;
- tipo de objecto agrupa objecto;
- questão envolve objecto
- questão relativa a objecto tem resposta possível;
- resposta possível pontua estádios em critério;
- questão relativa a objecto é posta a organização;
- organização dá resposta existente em resposta possível a questão/objecto;
- organização situa-se em estágio em critério;
- estágio/critério recomenda política.

#### *Autor considera critério*

Naturalmente um autor utilizará vários critérios para determinar o estágio de um SI. Por outro lado, vamos admitir que um critério é específico de um e um só autor. Este relacionamento é expresso no diagrama seguinte.

Fig.3.2. - Relacionamento *Autor Considera Critério*

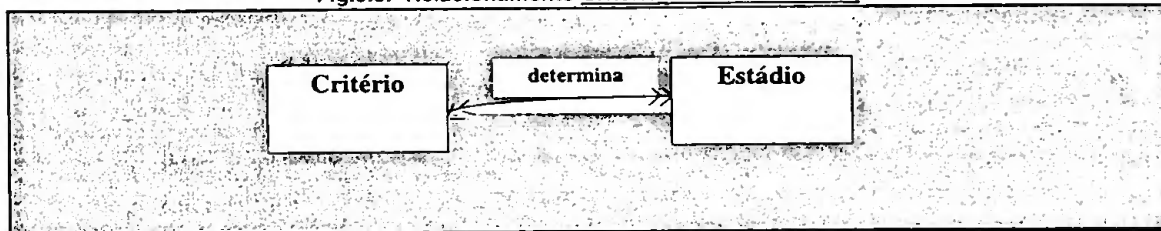


#### *Critério determina estágio*

Da investigação feita decorre que um critério pode levar a concluir sobre a situação em um de entre vários estádios. Por outro lado, é natural que o estágio do SI decorra do exame de vários critérios. Chegamos assim a um relacionamento de cardinalidade

*n para n* que resolveremos numa fase posterior pela inclusão de uma entidade associativa Estádio/Critério. A figura 3.3. ilustra esse relacionamento e, decorrente dele, a necessidade de uma entidade associativa.

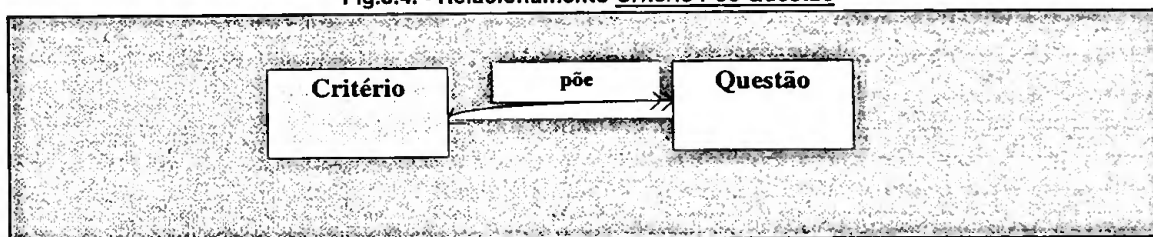
**Fig.3.3. -Relacionamento Critério Determina Estádio**



***Critério põe questão***

Para conhecer um SI sob um determinado critério há que questionar o sistema sobre determinados temas. Por outro lado, uma questão está estritamente ligada a um critério que, como se referiu, é um produto de um autor. Assim uma questão fica claramente referida a um critério e a um autor.

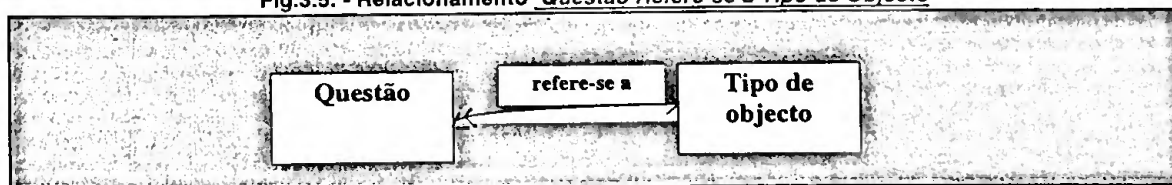
**Fig.3.4. - Relacionamento Critério Põe Questão**



***Questão refere-se a tipo de objecto***

Sabe-se que o objecto das questões é muito variado. Em Nolan, encontrámos por exemplo, os procedimentos, as aplicações e até questões isoladas. Isso pode ser expresso pela ideia de que uma questão se relaciona com um tipo de objecto e que um tipo de objecto envolve várias questões, isto é, o sistema aplicacional é sujeito a uma análise multivariada.

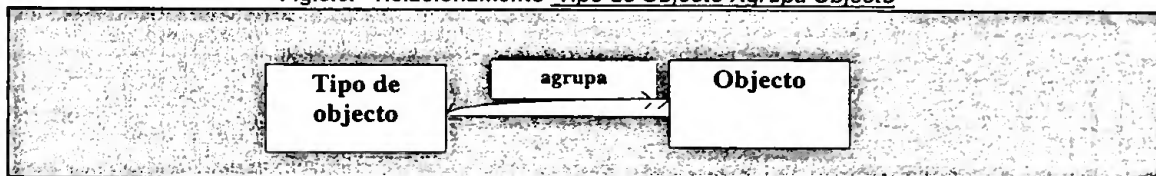
**Fig.3.5. - Relacionamento Questão Refere-se a Tipo de Objecto**



### *Tipo de objecto agrupa objectos*

Permite identificar o tipo dos diferentes objectos. Por exemplo, dado um tipo de objecto, relaciona-o com os objectos desse tipo.

Fig.3.6. - Relacionamento Tipo de Objecto Agrupa Objecto

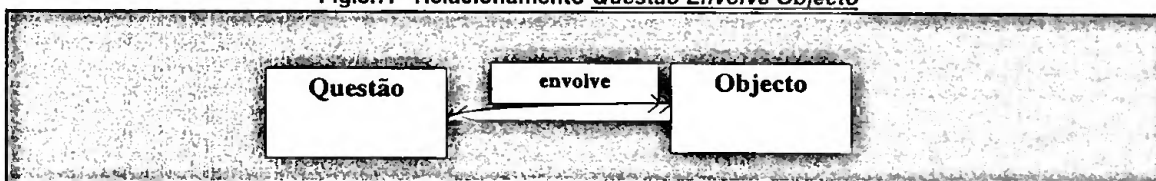


O interesse deste relacionamento consiste em que por seu intermédio uma questão pode ser estendida aos objectos de determinado tipo.

### *Questão envolve objecto*

Definida uma questão ela propaga-se pelos objectos que lhe respeitam o que é definido pelo tipo. Por outro lado, o mesmo objecto pode ser sujeito a variadas questões. Surge-nos novo relacionamento com cardinalidade  $n$  para  $n$  que resolveremos com a entidade associativa Questão/Objecto.

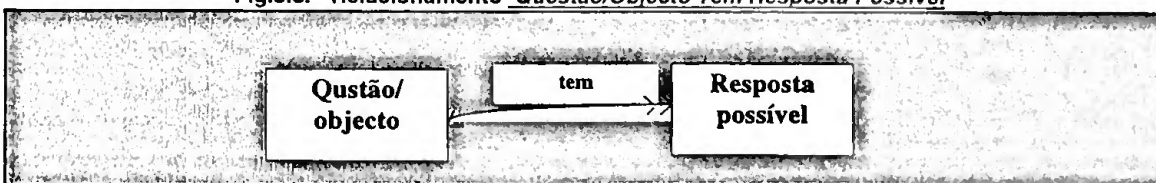
Fig.3.7. - Relacionamento Questão Envolve Objecto



### *Questão/Objecto tem resposta possível*

Naturalmente uma questão relativa a um objecto tem várias respostas possíveis, as quais acabam por se traduzir em conhecimento do SI. Uma resposta possível tem claramente a suscité-la uma e só uma questão/objecto.

Fig.3.8. - Relacionamento Questão/Objecto Tem Resposta Possível

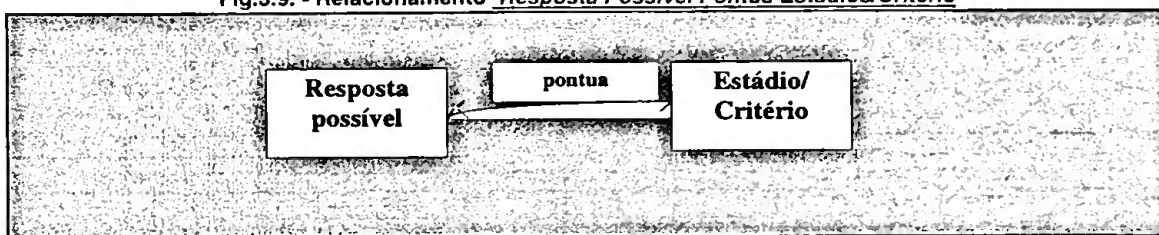




***Resposta possível pontua estádios/critério***

Se uma resposta está claramente relacionada com uma questão e uma questão com um critério então é possível estabelecer um sistema de pontuação que, de acordo com a resposta possível, atribua uma determinada quantidade a um estágio nesse critério. Por outro lado, a conclusão sobre a situação num estágio de um critério dependerá de várias respostas. É o que decorre do diagrama seguinte.

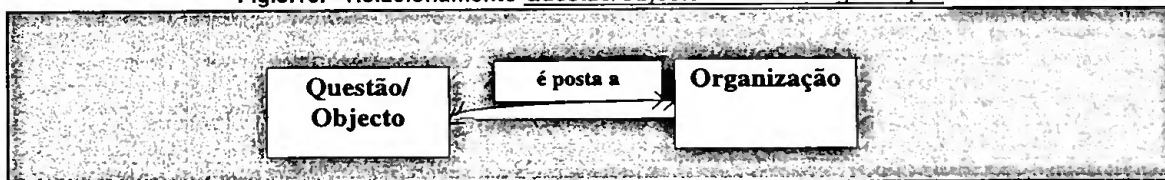
**Fig.3.9. - Relacionamento *Resposta Possível Pontua Estádios/Critério***



***Questão/Objecto é posta a Organização***

Uma questão relativa a um objecto é posta a uma ou várias organizações. Qualquer destas responde a várias questões/objecto. Assim, o resultado é um relacionamento complexo que envolve questão/objecto/organização.

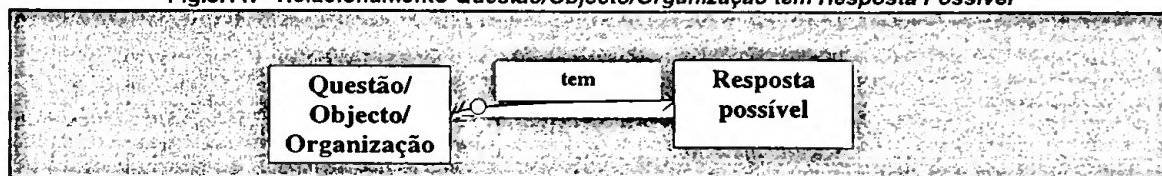
**Fig.3.10. - Relacionamento *Questão/Objecto é Posta a Organização***



***Questão/Objecto/Organização tem resposta possível***

Uma questão sobre um objecto a uma organização terá apenas uma resposta no conjunto das respostas possíveis. Por outro lado, a mesma resposta possível pode existir para zero, uma ou várias questão/objecto/organização. Esta cardinalidade implica mais uma entidade associativa que denominaremos Questão/Objecto/Organização/Resposta possível.

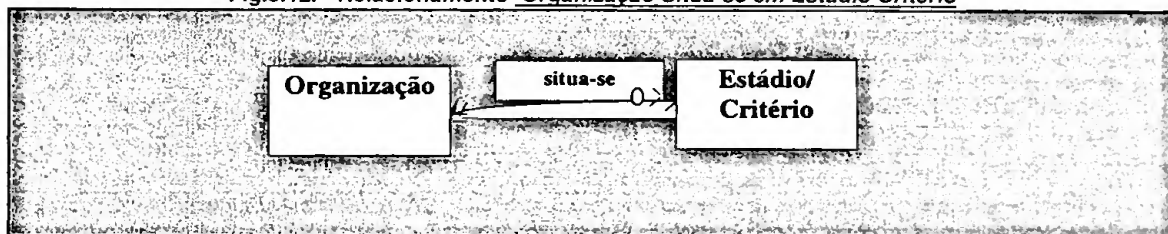
**Fig.3.11. - Relacionamento *Questão/Objecto/Organização* tem Resposta Possível**



*Organização situa-se em estágio/critério*

Este relacionamento decorre dos anteriores nomeadamente de a resposta real ter uma contrapartida no conjunto das respostas possíveis que por seu turno apontarão para uma pontuação de um critério em determinado estágio. Assim, como um estágio se relaciona inequivocamente com um autor do ponto de vista de um autor determinado uma organização, relativamente a um determinado critério encontrar-se-á num determinado estágio, aquele que tiver o máximo de pontuação. Este relacionamento permitirá ainda medir o peso de outros estádios da organização para o mesmo critério, transferindo o problema para métodos de apoio à decisão/algoritmos de cálculo.

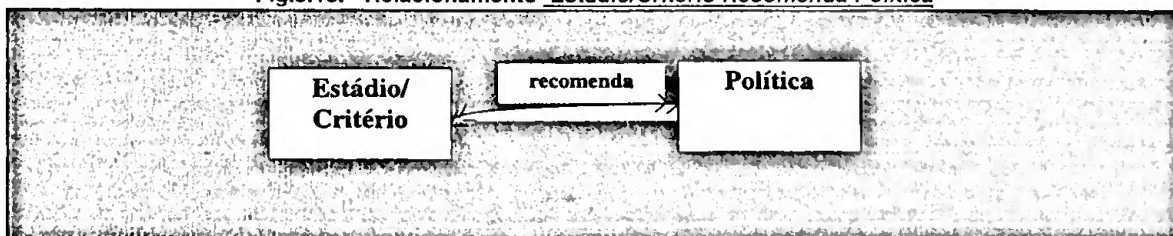
**Fig.3.12. - Relacionamento *Organização Situa-se em Estádio Critério***



*Estádio/critério recomenda política*

Uma situação em determinado estágio relativamente a um determinado critério recomenda uma ou várias políticas para o desenvolvimento futuro. Admite-se que a determinação de uma política possa provir de vários estádios/critérios.

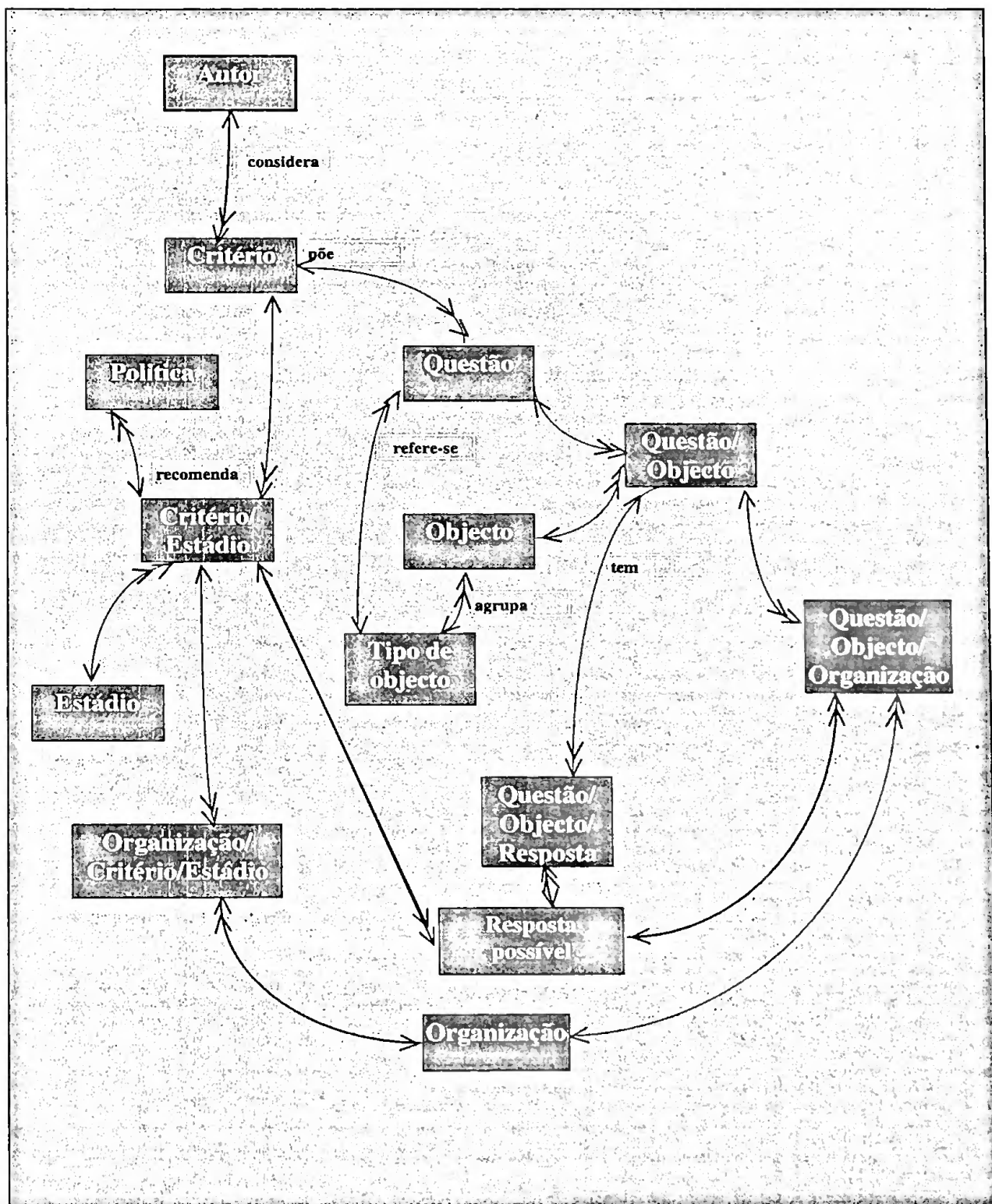
**Fig.3.13. - Relacionamento *Estádio/Critério Recomenda Política***



### 3.2.3. Modelo Conceptual dos dados

O modelo conceptual dos dados decorre da agregação dos relacionamentos descritos no ponto anterior e é apresentado na figura 3.14. .

Fig.3.14. - Modelo Conceptual dos Dados



### 3.2.4. Os atributos das entidades

No quadro, apresentamos os atributos das entidades e aqueles que permitem a identificação da sua ocorrência.

Quadro 3.2. - Atributos das Entidades

Entidade	Autor	Critério	Estádio	Critério/ Estádio	Questão	Tipo de Objecto	Objecto	Questão/ Objecto	Organização	Questão/ objecto/ Organização	Resposta possível	Questão/ Objecto/ Resposta possível	Organização/ Critério/ Estádio	Política	Critério/ Estádio/ Política
Atributo															
Código de autor	✓ chave														
Designação do autor	✓														
Código de critério		✓ chave		✓ chave									✓ chave		✓ chave
Designação de critério		✓													
Código de estádio			✓ chave	✓ chave									✓ chave		✓ chave
Designação de estádio			✓												
Quantidade de pontos															
Código de Questão					✓ chave		✓ chave	✓ chave		✓ chave		✓ chave			
Texto de questão					✓										
Código de tipo de objecto					✓	✓ chave									
Designação de tipo objecto						✓									
Código de objecto						✓ chave	✓ chave	✓ chave		✓ chave		✓ chave			
Designação de objecto						✓									
Tipo de objecto															
Código de organização							✓ chave	✓ chave	✓ chave	✓ chave			✓ chave		
Designação da organização							✓								
Código de resposta											✓ chave	✓ chave			
Designação de resposta											✓				
Código de política														✓ chave	✓ chave
Designação														✓	



### **3.3. Os processos**

A partir do diagrama de contexto e considerando os fluxos de dados que partem ou chegam às entidades externas, é possível determinar a necessidade dos seguintes processos:

**Quadro 3.3. - Os Processos**

**Ligado à entidade externa *Autor***

- Identificar Autor
- Identificar Critério
- Identificar Estádio
- Identificar Estádios do Critério

**Ligado à entidade externa *Organização***

- Identificar Organização
- Definir Objecto
- Registrar Resposta

**Ligado à entidade externa *Analista do SI***

- Definir Tipo de Objecto
- Definir Questão
- Definir Resposta possível
- Avaliar Estádio
- Definir Política

### **3.4. Matriz processos / dados**

Determinados os processos elementares associados aos fluxos de dados, podemos analisar a interacção entre esses processos e os dados o que é possível no quadro da *matriz processos / dados*, utilizando a informação que neste momento temos sobre os dados e que se traduz em entidades.

A primeira forma da *matriz processos / dados*, apresentada no quadro 3.4., ilustra a criação de ocorrências de entidade e a sua utilização. Na segunda, quadro 3.5., tornam-se transparentes os subsistemas.

Quadro 3.4. A Matriz Processos / Dados: Primeira Forma

Identificar Autor	Autor	Critério	Estádio	Tipo de Objecto	Objecto	Questão	Resposta possível	Objecto	Critério/Estádio/Resposta possível	Organização	Questão/ Objecto/ Organização	Organização/ Estádio	Política	Critério/ Estádio/ Política
Identificar Autor	C													
Identificar Critério	U	C												
Identificar Estádio			C											
Identificar Estádios do Critério		U	U	C										
Definir Tipo de Objecto				C										
Definir Objecto				U	C									
Definir Questão				U		C								
Definir Resposta possível							C							
Concretizar questão objecto				U	U	U		C						
Estabelecer pontuação		U	U				U		C					
Identificar Organização										C				
Existir Resposta							U	U		U	C			
Pontuar Resposta			U						U	U	U	C		
Definir Política													C	
Definir Estádio												U	U	C
												U		U



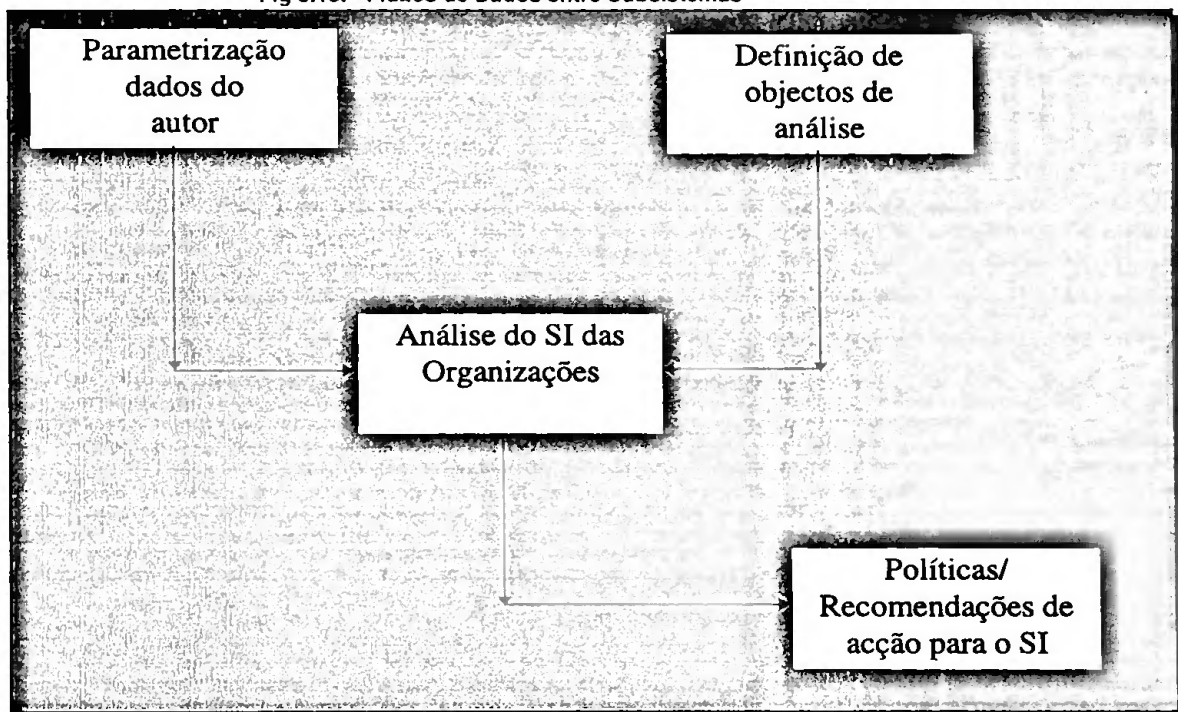
Quadro 3.5. - A Matriz Processos / Dados: Determinação de Subsistemas

	Autor		Estádio		Tipo de		Objecto		Questão		Resposta		Questão/		Objecto/		Organização		Questão/		Estádio		Política		Critério/		Estádio/		Política	
Identificar Autor	C																													
Identificar Critério	U	C																												
Identificar Estádio			C																											
Identificar Estádios do		U	U	C																										
Critério																														
Definir Tipo de Objecto																														
Definir Objecto																														
Definir Questão																														
Definir Resposta																														
Definir Resposta possível																														
Concretizar questão																														
Objecto																														
Estabelecer pontuação																														
Identificar Organização																														
Registar Resposta																														
Pontuar resposta																														
Definir Política																														
Relacionar política																														
Estádio																														

### 3.5. Fluxos de dados entre subsistemas

Tendo por base o quadro 3.5. apresentado no ponto anterior, é possível determinar os subsistemas a considerar e os fluxos de dados entre eles considerando cada U externo a um subsistema encontrado como um fluxo potencial.

Fig 3.15. - Fluxos de Dados entre Subsistemas



Deste fluxo podemos concluir:

- Os dados sobre o autor e os objectos de análise são essenciais para a análise do sistema de informação das organizações;
- esta análise permita a formulação de políticas e recomendações de acção para o gestão do sistema de informação.



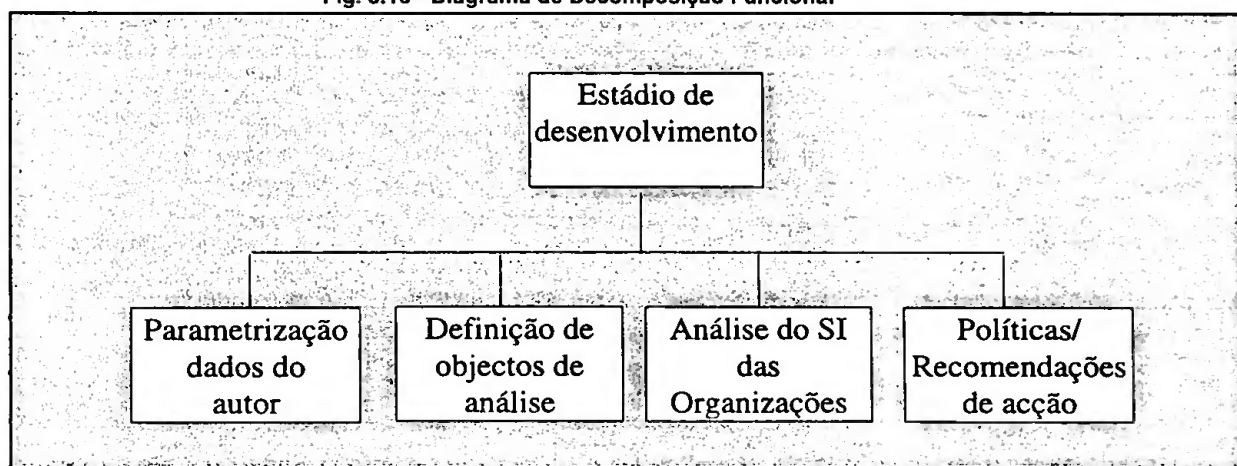
### 3.6. Decomposição funcional

Da análise da *matriz processos / dados* deduz-se que os processos fundamentais do sistema serão:

- parametrização de dados do sistema;
- definição de objectos de análise;
- análise do sistema de informação de uma organização;
- políticas/recomendações de acção.

Isto é visível no diagrama seguinte, em que se apresenta a decomposição primária do sistema.

Fig. 3.16 - Diagrama de Decomposição Funcional



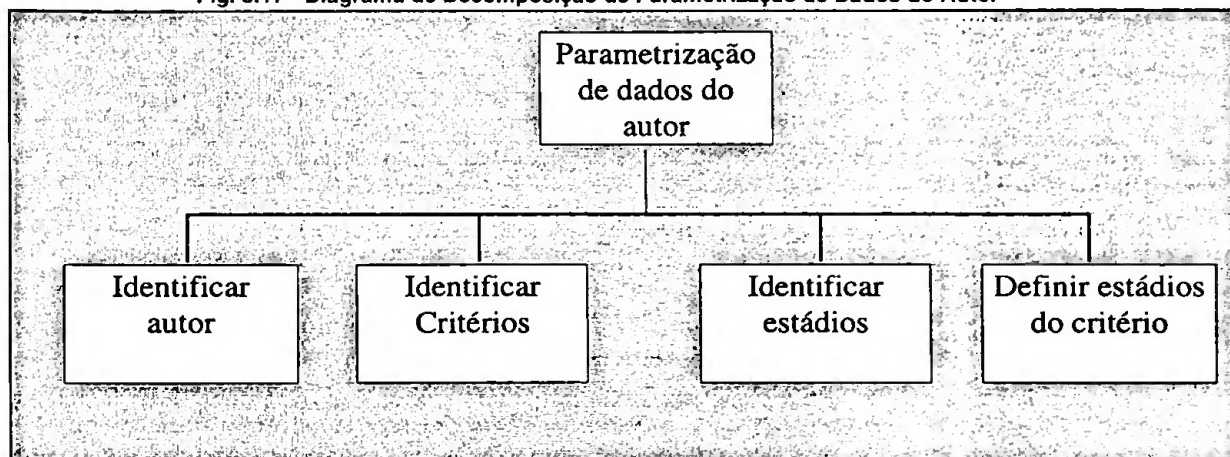
#### 3.6.1. Parametrização de dados do autor

A parametrização de dados associados ao autor é garantida por um conjunto de processos através dos quais se implementam os diferentes modelos e integra:

- identificar autor;
- identificar critérios e relacioná-los com o autor a que pertencem;
- identificar estádios;
- definir estádios associados a um critério.

Esta decomposição de segundo nível é especificada no diagrama seguinte (figura 3.17.).

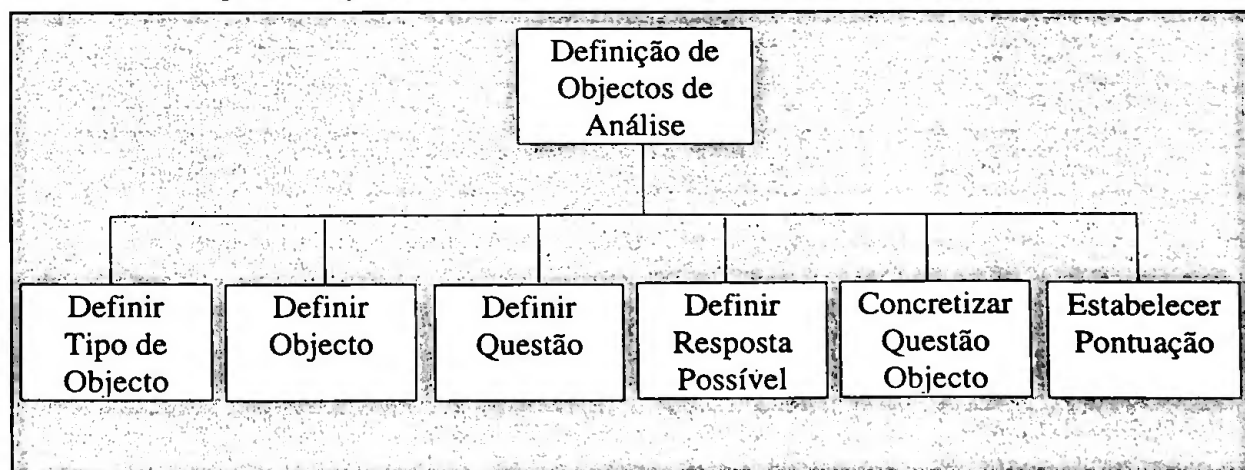
Fig. 3.17 - Diagrama de Decomposição de Parametrização de Dados do Autor



### 3.6.2. Definição de objectos de análise

A definição dos objectos de análise vai permitir especificar em determinada análise concreta quais os elementos que vão ser sujeitos a análise, a sua tipificação, as questões levantadas, o objecto concreto da organização em causa a que as mesmas se dirigem e o desencadear automático para cada elemento destas questões em função do seu tipo. Integra-se também neste subsistema o estabelecimento da pontuação atribuída ao estágio num critério se houver determinada resposta a uma questão/objecto.

Fig. 3.18 - Diagrama de Decomposição de Definição de Objectos de Análise



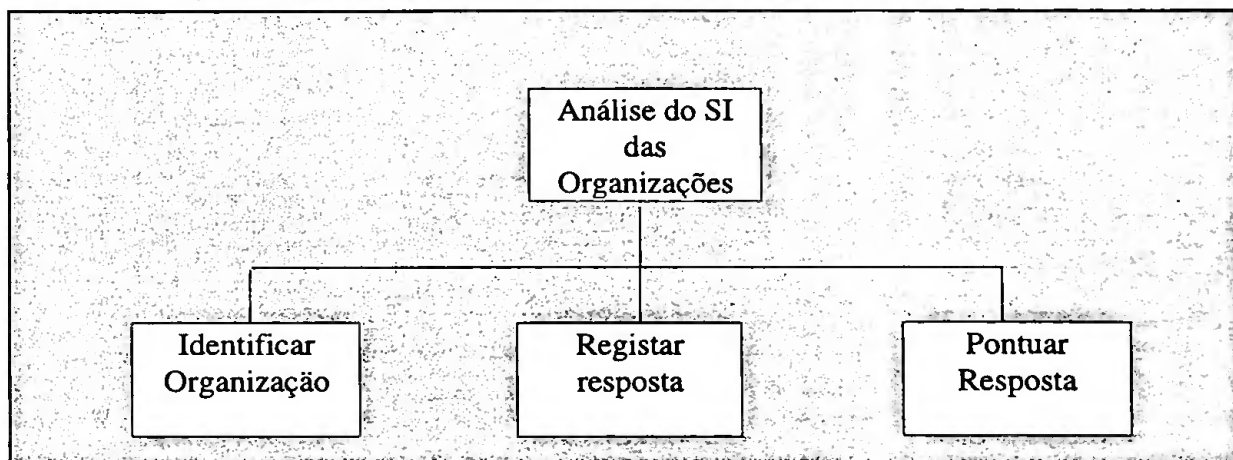
### 3.6.3. Análise do sistema de informação das Organizações

A associação de uma organização a um estágio de desenvolvimento relativamente a determinado critério consegue-se implementando esta ideia: se se

concretizar determinada resposta há que pontuar com determinado montante a organização relativamente a um estágio num determinado critério. Assim encontramos componentes importantes deste processo:

- identificar a organização;
- registar a resposta;
- pontuar a resposta.

**Fig. 3.19. - Diagrama de Decomposição de Análise do SI das Organizações**



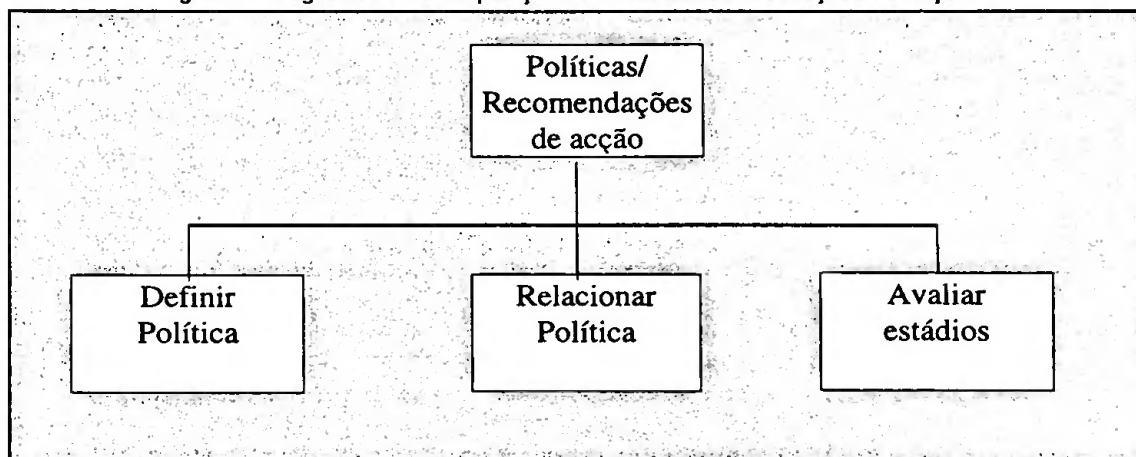
#### **3.6.4. Políticas/Recomendações de acção**

Após a resposta à totalidade das questões existirá uma pontuação acumulada que indicará para cada critério o peso de cada estágio. Para qualquer organização existirá um estágio em que a pontuação é mais elevada e outros pela qual se reparte a restante. Isto permitirá determinar o estágio actual e o conjunto de problemas para os quais ela se deve preparar permitindo a recomendação de políticas ao decisor/analista. Surgem assim os processos seguintes a culminar esta descrição:

- definir política;
- relacionar política;
- avaliar estágio.

Está assim demonstrada a possibilidade de um sistema de apoio à decisão ser utilizado num processo de pesquisa de propostas de acção suportado por vários modelos de análise. Tal como se disse, é da responsabilidade do decisor seguir ou não os conselhos da máquina.

Fig. 3.20 - Diagrama de Decomposição de Políticas/Recomendações de Acção



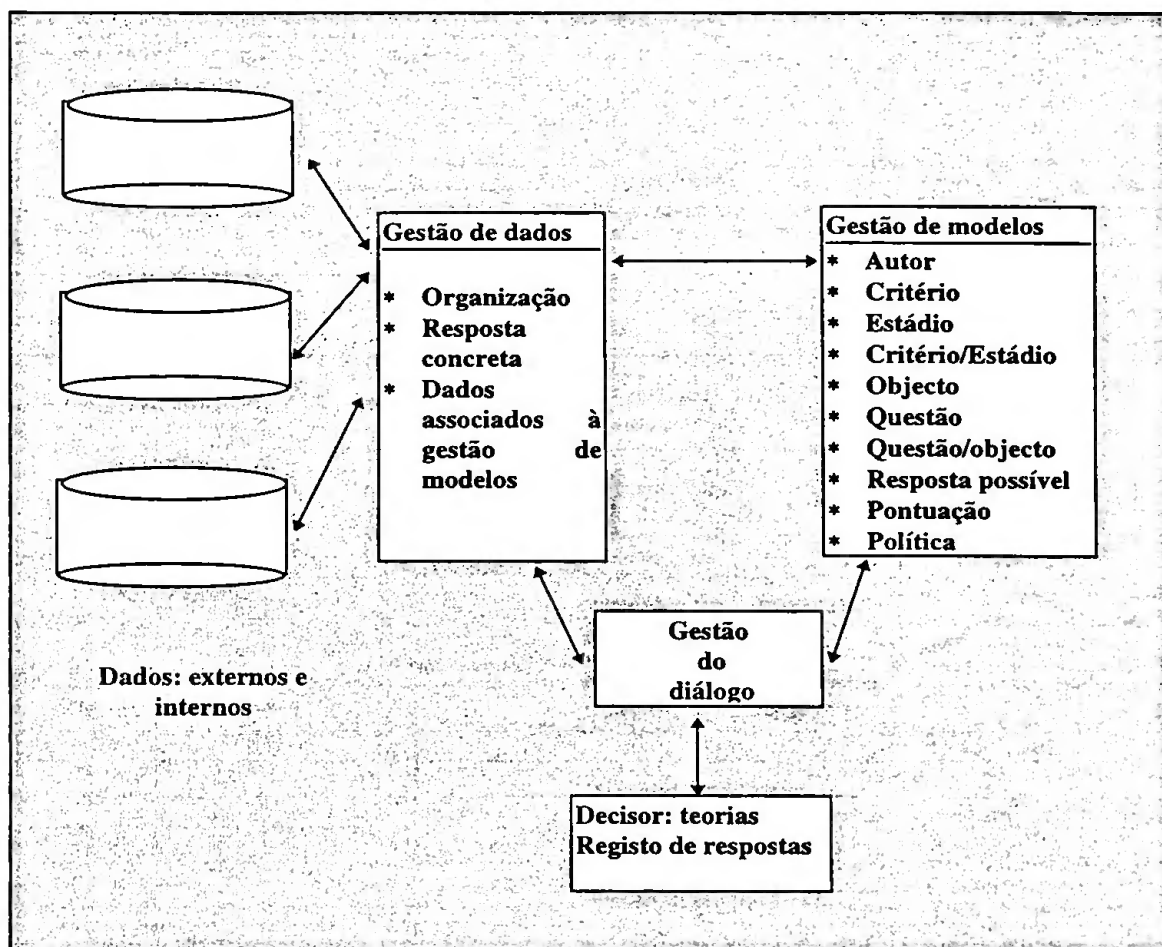
### 3.7. Reconstituição do sistema de apoio à decisão

No sistema em especificação e, referindo-nos à composição de um DSS descrita em 1.2. vamos considerar:

- a gestão de modelos é suportada pelo sistema de gestão de base de dados e pelos processos que integrem as entidades que suportam modelos nomeadamente: *Autor, Critério, Estádio, Objecto, Questão, Questão/Objecto, Resposta Possível, Pontuação e Política*;
- o subsistema de gestão de base de dados trata as restantes entidades, nomeadamente, *Organização e Resposta Concreta*, e suporta o registo, actualização e pesquisa de modelos;
- não existe subsistema gestor de conhecimentos;
- não existem outros sistemas aplicacionais;
- o gestor de diálogos será composto pelas rotinas que possibilitam o interface do utilizador com modelos e dados as quais serão desenvolvidas na linguagem do sistema que eventualmente venha a ser escolhido. Este subsistema permitirá a introdução e actualização de informação sobre os modelos de análise e sobre as respostas relativas a uma dada organização.

Esta constituição é expressa na figura 3.21..

Fig. 3.21. - Diagrama do Sistema de Apoio à Decisão



Facilmente se reconhece que este *DSS* integra a maior parte das características enunciadas inicialmente, nomeadamente:

- suporte a decisões semi-estruturadas ou não estruturadas;
- suporte a níveis de gestão estratégica e tática;
- as decisões tomadas em função dele serão interdependentes;
- é adaptável no tempo;
- é fácil de utilizar;
- procura a tomada de decisões correctas (eficácia da decisão) mais do que a sua eficiência (menos tempo, menos custo);
- o decisor pode sobrepor-se a qualquer recomendação;

- com o conhecimento gerado pelo *DSS* em determinado momento, é possível refinar o *DSS* e fazer progredir o conhecimento num ciclo contínuo de aprendizagem;
- é relativamente fácil de construir;
- implementa os modelos dos autores da teoria de estádios dos SI podendo incluir outros desde que possam ser reduzidos à lógica subjacente aos considerados: uma contribuição vista como uma articulação de critérios e estádios.

#### **4. Aplicação da teoria de estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação numa organização e validação da sua capacidade para antecipar os problemas**

Com este capítulo, em que fazemos uma aplicação prática da teoria, vamos analisar os problemas actuais e futuros de uma organização (o IFADAP), examinando sucessivamente:

- o modo como a utilização e gestão de sistemas de informação se processa no IFADAP à luz das contribuições para a teoria de estádios;
- um diagnóstico da situação e
- as soluções/problemas vistos de acordo com as mesmas contribuições.

##### **4.1. A utilização e gestão de sistemas de informação no IFADAP de acordo com os autores considerados na teoria de estádios**

Após uma caracterização do IFADAP, que nos levará a questionar o papel a desempenhar pelo SI, apresentaremos uma análise de acordo com os modelos de Nolan, Earl, Bhabuta, Hirschheim e Galliers e Sutherland.

###### **4.1.1. Caracterização do IFADAP**

O IFADAP é um organismo vocacionado para acolher, avaliar, aprovar e financiar projectos de investidores portugueses e estrangeiros que, em território nacional, desejam dinamizar as suas unidades de produção nos sectores da agricultura, agro-indústrias, pesca e aquacultura.

Criado em 1977, o IFADAP iniciou as suas actividades como instituição financeira gestora e bonificadora de inúmeras linhas de crédito. Em 1986, com a adesão portuguesa à CEE, o IFADAP afirma-se então como o parceiro exclusivo do Fundo Europeu de Orientação e Garantia Agrícola (FEOGA - Secção Orientação), gerindo e aplicando os fundos comunitários postos à disposição do país.

Hoje, acompanhando a evolução da política agrícola da Comunidade, o IFADAP flexibilizou a sua gestão e ganhou novas competências, de modo a estar mais próximo e mais atento à dinâmica empresarial na agricultura e nas pescas portuguesas, bem como às necessidades financeiras dos investidores.

Na sua actuação, o IFADAP pretende contribuir para a desejada qualidade e competitividade dos produtos da agricultura e da pesca, respondendo às expectativas dos empresários e consumidores portugueses.

O IFADAP desempenha as seguintes funções:

- participa na definição de medidas de política financeira nacional e de programas e regulamentos comunitários destinados à agricultura e às pescas;
- promove e gere linhas de crédito específicas, concede garantias e outros compromissos;
- avalia, aprova e financia projectos no âmbito do FEOGA;
- paga ajudas nacionais e comunitárias destinadas a financiar programas e projectos ou a bonificar os juros de empréstimos contraídos pelos empresários agrícolas ou do sector das pescas;
- acompanha, fiscaliza e controla os programas e projectos apoiados;
- promove os produtos da agricultura e da pesca nos mercados interno e externo, valorizando as vertentes qualidade, normalização, marketing e comercialização;
- pode participar em sociedades que realizem projectos relevantes sob o ponto de vista regional, tecnológico ou comercial, apoiando-as técnica e financeiramente;
- coopera com empresas e instituições nacionais e estrangeiras, bem como organizações internacionais e supranacionais.

Para apoiar a agricultura e as pescas portuguesas, o IFADAP põe à disposição dos investidores um conjunto muito diversificado de ajudas financeiras suportadas pelo Estado português e pela União Europeia:

- destinam-se à actividade agrícola, à silvicultura, à pecuária, à transformação e comercialização dos produtos da agricultura e da pesca, à actividade piscatória e ainda à aquicultura;
- revestem modalidades como:
  - o pagamento de subsídios a fundo perdido;
  - a concessão de bonificações de juros sobre empréstimos destinados a financiar as actividades da agricultura e das pescas



- e ainda a concessão de garantias;
- incluem apoios específicos à melhoria dos rendimentos e das condições de vida dos empresários e dos seus agregados familiares, como sejam:
  - as indemnizações compensatórias pagas a produtores de gado,
  - os subsídios à 1ª instalação de jovens agricultores,
  - os incentivos aos investimentos de natureza turístico-artesanal ou ainda
  - a valorização da qualidade ambiental.

No ano de 1993 foram aprovados cerca de 13000 projectos, representando 96 milhões de contos de investimento e 63 milhões de subsídios concedidos.

Pela sua importância, estas funções só podem ser cabalmente executadas se a organização dispuser de um sistema de informação que a apoie em todos os aspectos da sua actividade o que nos sugere algumas questões susceptíveis de serem enquadradas em tudo o que já dissemos neste trabalho:

- Qual o papel das tecnologias de informação neste ambiente?
- Qual a localização na estrutura orgânica da empresa do responsável pela informática?
- Qual o papel de um possível gestor de sistemas de informação?
- Qual a relação do plano de sistemas de informação com o plano da organização?

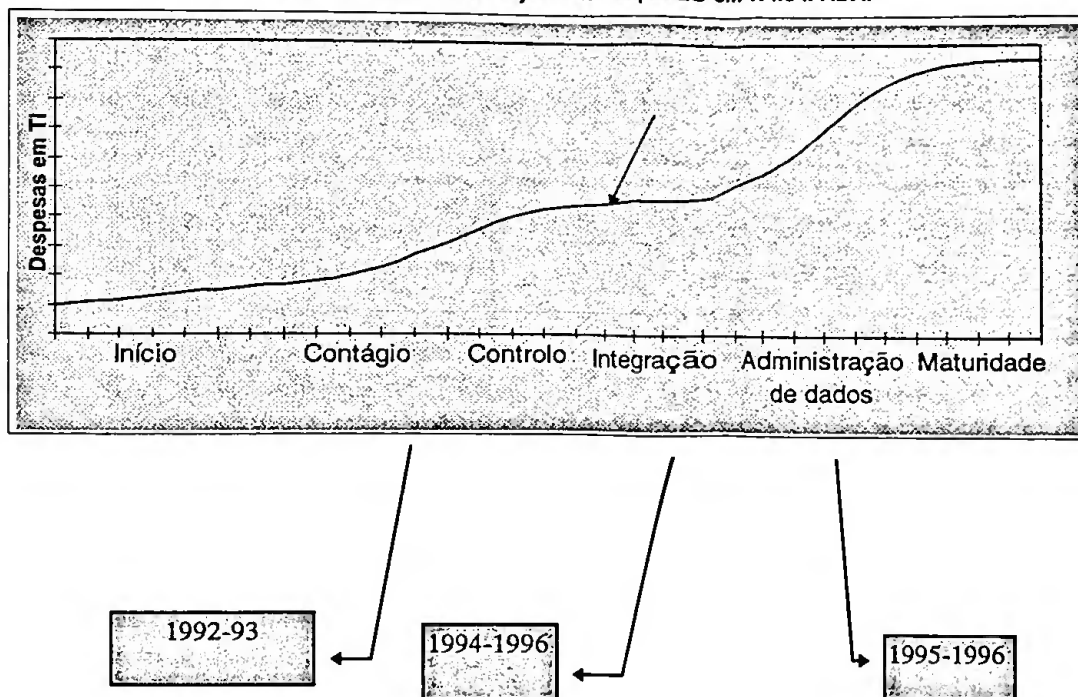
Nas páginas que seguem vamos proceder à análise da utilização e gestão do sistema de informação do IFADAP de acordo com os modelos dos autores associados à teoria de estádios.

O sombreado representa o que está mais presente no critério em apreço o que é reforçado por uma seta ligando o critério e a caixa de caracterização da organização.

#### **4.1.2. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Nolan**

Na figura 4.1. resumimos a situação do IFADAP em termos de um critério fundamental de Nolan: as despesas em tecnologias de informação.

Fig. 4.1. - A Concretização das Despesas em TI no IFADAP



Nos anos de 1992-1993, o IFADAP realizou os grandes investimentos que lhe permitiram a integração de:

- redes;
- tecnologia de bases de dados;
- ferramentas CASE.

Os anos de 1994-96 são marcados pela necessidade de desenvolvimento de novas aplicações capazes de tirarem proveito daquela tecnologia pelo que se assiste ao surgimento de todo um conjunto de projectos tendente à transição para tecnologias de bases de dados e que visam operar a integração da informação.

Por fim nos anos 1995-1996 assiste-se a um processo de planeamento de sistema de informação apoiado em consultores externos e susceptível de provocar a transformação da organização em termos de inovação de processos.

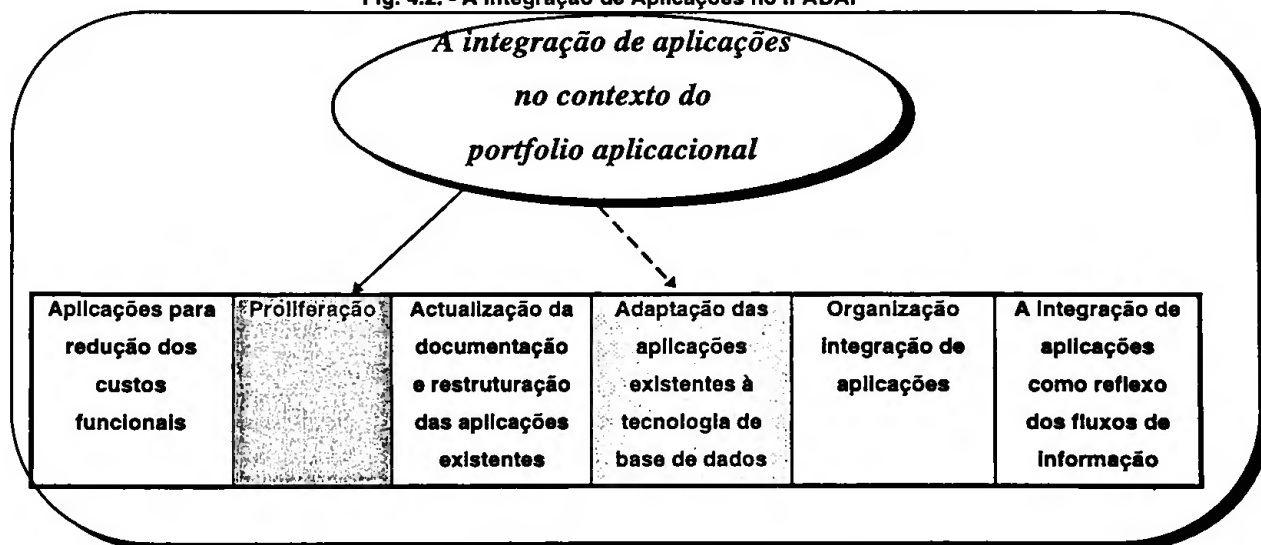
Os resultados destas práticas são ainda pouco claros, pois muito do esforço feito não o foi nas melhores condições de envolvimento do utilizador e de gestão do projecto.

Admitindo que a análise das despesas em tecnologias da informação tem algo de superficial, vamos complementar a informação com os restantes critérios de Nolan:

- a integração de aplicações no contexto do portfolio applicacional;
- a organização do processamento de dados;
- a actividade de planeamento e controlo;
- a participação do utilizador.

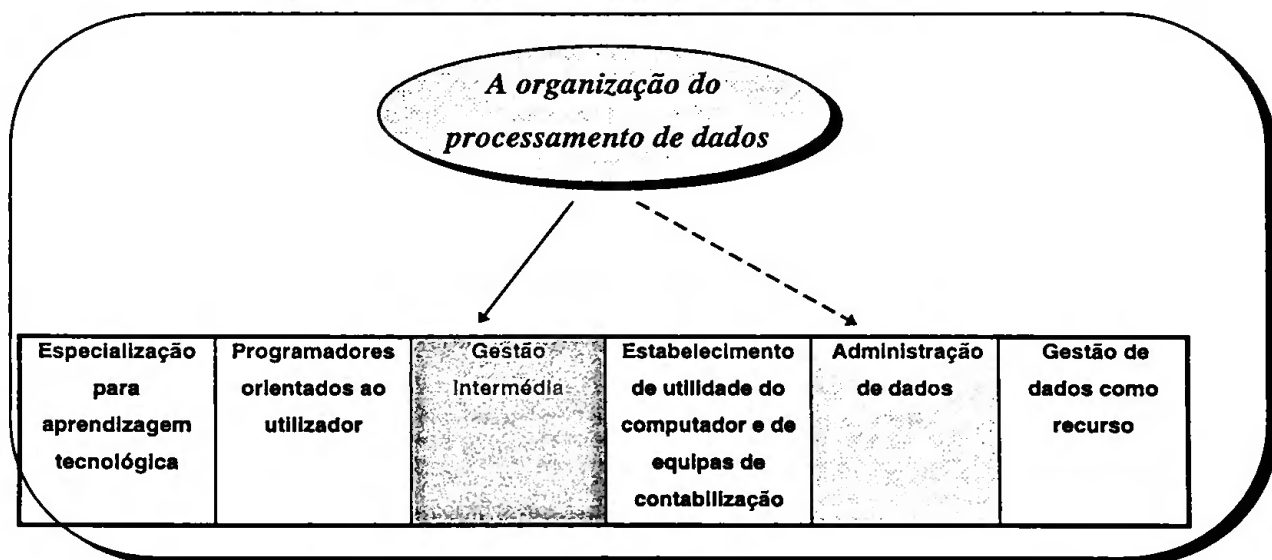
Do ponto de vista do processo de integração das aplicações, como ressalta da figura 4.2., o IFADAP está, claramente, numa fase de adaptação de aplicações à tecnologia de base de dados. No entanto, não se garante que tenha concretizado a documentação das aplicações antigas pelo que o seu posicionamento neste critério oscilará entre o estágio 2 e 4 (contágio e integração com controlo fraco ou sem controlo). A integração de aplicações é ainda uma necessidade a satisfazer.

**Fig. 4.2. - A Integração de Aplicações no IFADAP**



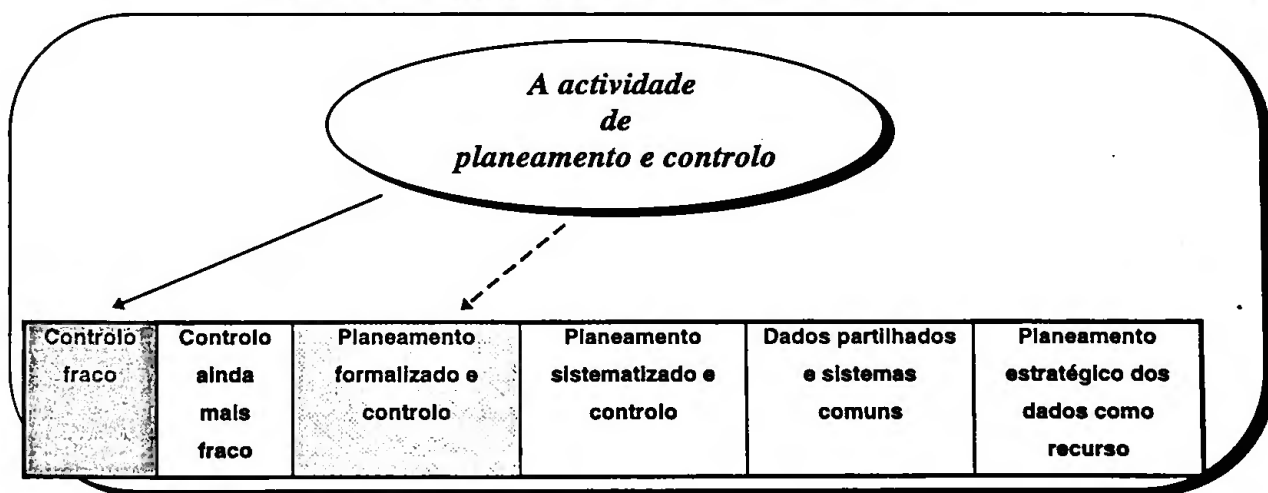
Já, quanto à organização do processamento de dados, o IFADAP oscila entre o estágio 3 e 5 (controlo e administração de dados): a área de informática está sujeita a uma gestão a nível intermédio, já apresentando preocupações de administração de dados agora materializadas num órgão que está a iniciar a sua actividade. No entanto, não existe ainda uma preocupação com o estabelecimento da utilidade do computador o que poderá fazer com que a passagem para um estágio mais avançado seja contrariada.

Fig. 4.3. - A Organização do Processamento de Dados no IFADAP



A figura 4.4. ilustra o modo como se concretiza no IFADAP a actividade de planeamento e controlo.

Fig. 4.4. A Actividade de Planeamento e Controlo do SI no IFADAP



Neste domínio existe claramente um atraso na organização. Apesar de tudo, os esforços para o planeamento do sistema de informação ter-se-ão iniciado o que é claramente um indício positivo. Conhecer o sistema de informação e desenvolvê-lo de acordo com um plano é uma tarefa importante para os próximos meses.

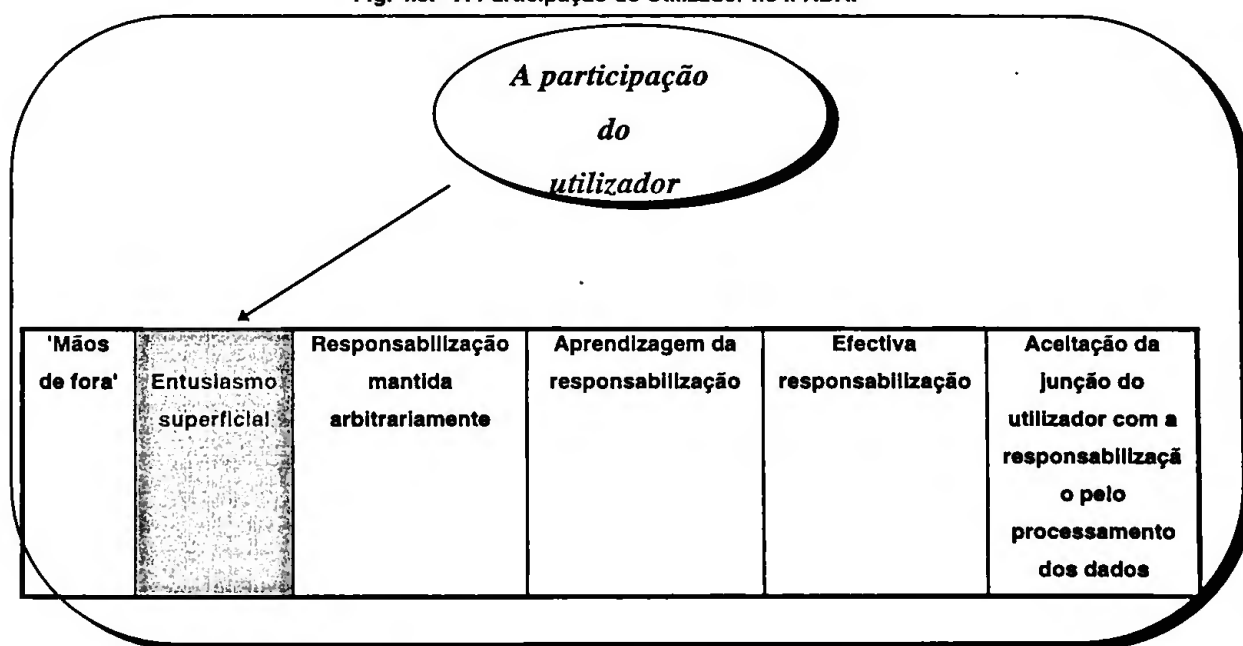
A participação do utilizador, apesar da opinião que este manifesta sobre a sua participação, está muito longe de atingir os níveis que numa organização com a

tradição e problemática manifestada a nível de SI se exigem. Foi transparente ao longo do processo de auscultação dos responsáveis das diferentes direcções um conjunto de problemas relevantes a saber:

- desconhecimento do momento actual dos processos em desenvolvimento;
- divórcio da área de informática em relação a modificações a operar aos sistemas;
- mau enquadramento da informática ao desenvolvimento pelo utilizador;
- não utilização de ferramentas eficazes para a negociação de requisitos e aspecto das aplicações.

Assim é aceitável que consideremos, tal como se ilustra na figura 4.5., que o utilizador é portador de um entusiasmo superficial e, até se poderia acrescentar, inconsequente.

Fig. 4.5. - A Participação do Utilizador no IFADAP



Em **conclusão**, considerando a dicotomia gestão tecnológica / gestão da informação, subjacente ao modelo de Nolan, o IFADAP é uma organização que, não tendo ainda resolvido todos os problemas associados à gestão tecnológica, hesita em dar os primeiros passos relativamente à gestão da informação, carecendo de um modelo de relação informática / utilizador que torne este bastante mais participativo através da sua integração efectiva em equipas de planeamento e de concepção de sistemas de informação e de avaliação do impacto de novos sistemas para a

organização no seu conjunto, garantindo a sua *responsabilização efectiva* nos sistemas de informação que o vão servir.

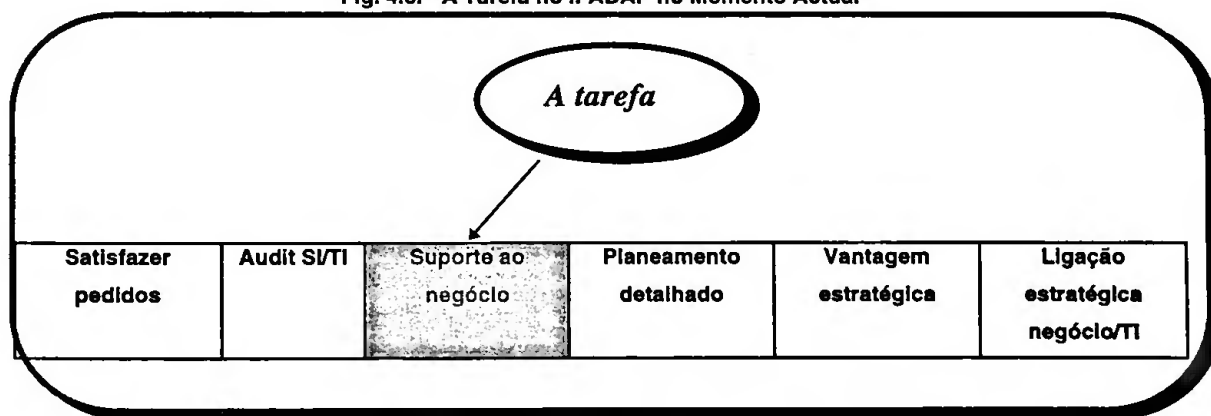
Se acrescentarmos a esta conclusão a informação que temos sobre o fraco apoio de tecnologias de informação aos níveis superiores de gestão, um dos critérios de primeiro nível de Nolan, deduzimos a necessidade de preocupação com o desenvolvimento de aplicações destinadas ao nível operacional e que garantam o núcleo dos objectivos da organização. Esse desenvolvimento deverá considerar a integração que permita o desenvolvimento de sistemas para a gestão de topo. Isto reforça a ideia de que é necessária uma área de concepção de sistemas de informação a qual tem estado ausente da organização da empresa.

#### **4.1.3. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Earl**

Vamos considerar as seis fases de Earl e o conjunto de critérios referidos anteriormente: a tarefa, o objectivo, a força condutora, a ênfase metodológica, o contexto e o foco.

Na figura 4.6. ilustramos a situação actual do IFADAP quanto ao primeiro critério considerado: a tarefa.

**Fig. 4.6. - A Tarefa no IFADAP no Momento Actual**

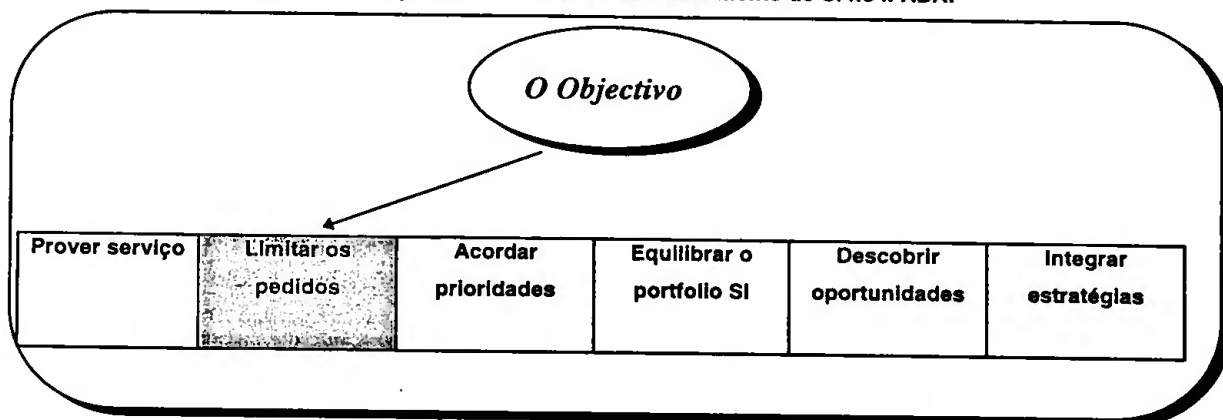


Apesar das limitações manifestadas é público e claro que o suporte ao negócio (aplicações desenvolvidas internamente de gestão de projectos) é a tarefa prioritária que no momento actual domina o desenvolvimento do SI da organização quanto à sua componente informática.

Quanto ao objectivo do planeamento do SI, uma vez que ele tem tido pouca expressão, podemos considerar que tem sido utilizado mais para limitar pedidos do

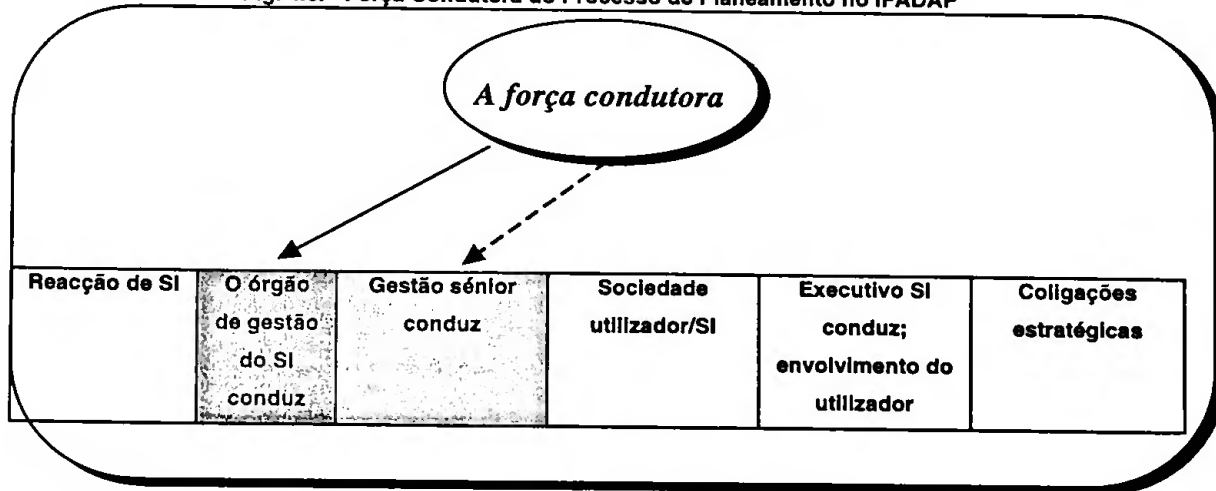
que para acordar prioridades as quais se sabe que foram de certa maneira decididas pela área informática relativamente à informatização das várias medidas. Por outro lado, certas definições de *standards*, típicas de processos de planeamento (qual a folha de cálculo, qual a base de dados) serviram para isolar utilizadores com perspectivas diferentes e que pretenderam em determinados momentos utilizar ferramentas como o *dBase*, o *MSAccess* e o *Visual Basic*.

**Fig. 4.7. - O Objectivo do Processo de Planeamento do SI no IFADAP**



A figura 4.8 ilustra que, no IFADAP, está a mudar a força condutora do processo de planeamento.

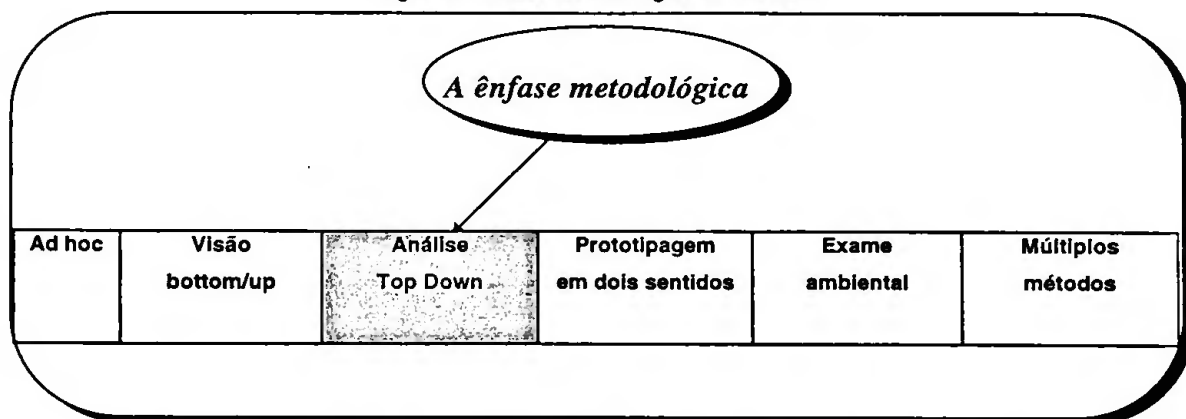
**Fig. 4.8. - Força Condutora do Processo de Planeamento no IFADAP**



Se no passado o planeamento do SI terá sido conduzido por uma área de informática, sabe-se que a gestão do projecto de planeamento do sistema de informação recentemente iniciado foi entregue a um elemento não informático o que representa um avanço. Note-se, no entanto, que o modelo põe a ênfase no conceito de sistema de informação o qual não se encontra consubstanciado no IFADAP onde

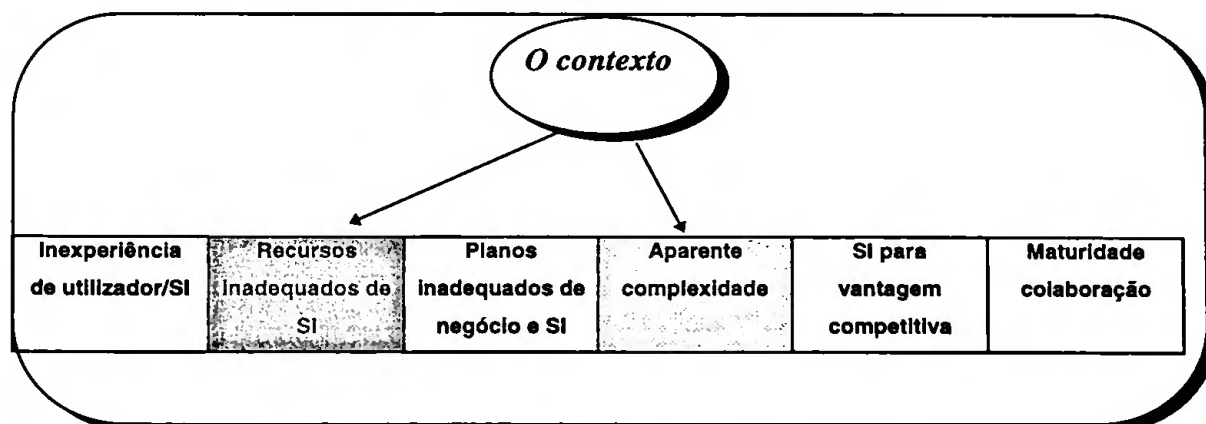
claramente existe a *dicotomia informática / utilizadores*. Assim o avanço de acordo com o modelo passa por transformações organizacionais importantes.

Fig. 4.9. - Ênfase Metodológica no IFADAP



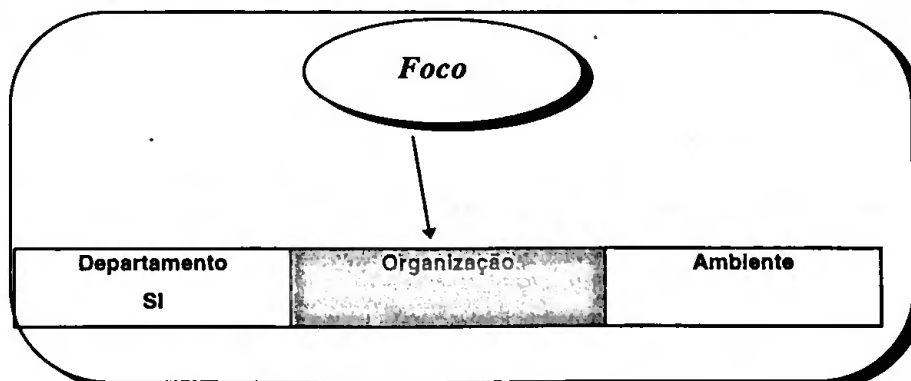
Metodologicamente tem-se seguido e manter-se-á uma perspectiva Top-Down. Será importante no futuro experimentar as potencialidades que a prototipagem pode oferecer o que é facilitado pelo mundo das aplicações cliente/servidor.

Fig. 4.10. - Contexto do Processo de planeamento do SI no IFADAP



O contexto que envolve o processo de planeamento carece neste caso de dois explicitadores: ele insere-se num processo em que os recursos de SI são ainda inadequados e manifesta aparente complexidade.

Fig. 4.11. - O Foco do Processo de Planeamento do SI no IFADAP





O foco do processo de planeamento é claramente a organização.

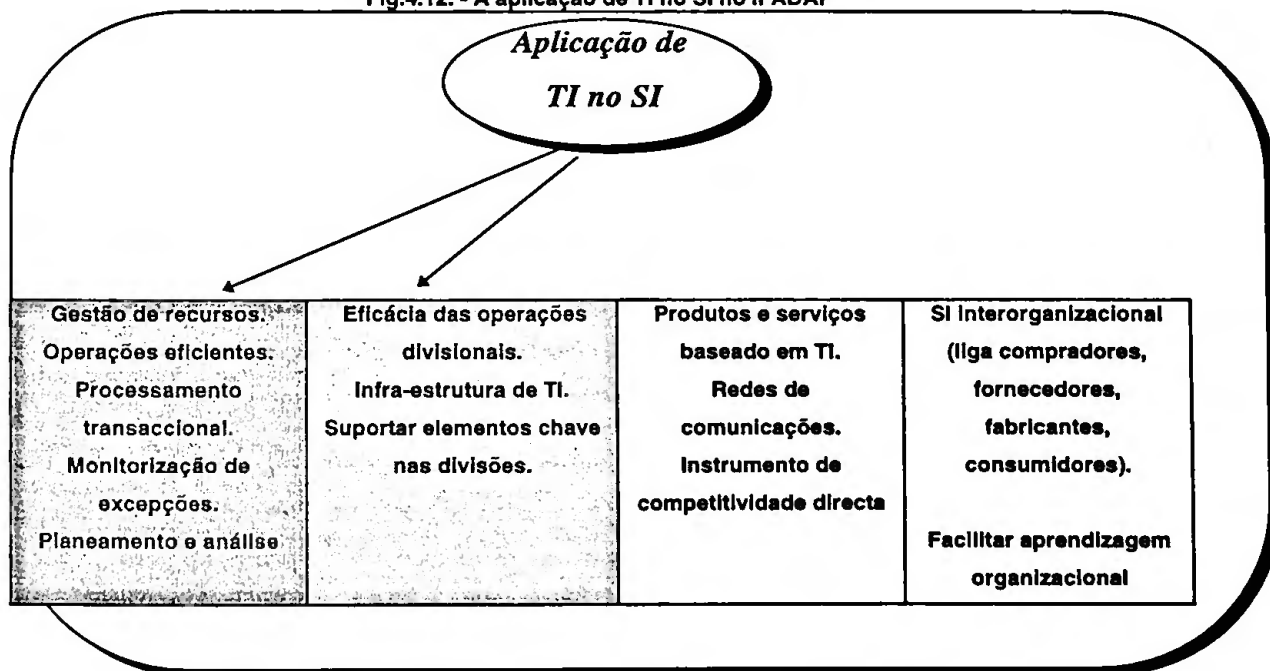
Em conclusão, a análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Earl, que se centra na evolução do processo de planeamento do sistema de informação, levando a conclusões menos contundentes que a análise de acordo com o modelo de Nolan, chama no entanto a atenção para o facto de este processo, através da sua interiorização progressiva pelos agentes do SI pode vir a desenvolver-se de forma a garantir:

- ligação estratégica negócio/TI;
- a descoberta de oportunidades;
- coligações estratégicas executivo SI/utilizador;
- foco ambiental;
- mais maturidade e colaboração entre SI e utilizador.

#### 4.1.4. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Bhabuta

Relativamente a este modelo vamos centrar a análise na aplicação das TI ao SI, na formalização do apoio ao processo de decisão e na gestão do SI e sua localização na hierarquia.

**Fig.4.12. - A aplicação de TI no SI no IFADAP**



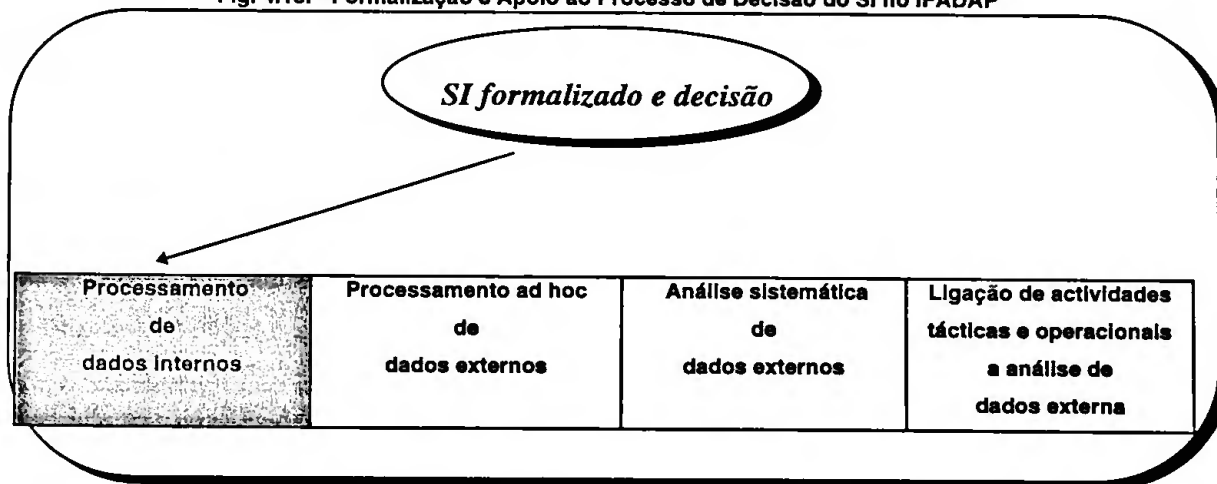


Quanto à aplicação de tecnologias de informação, o IFADAP encontra-se nos estádios iniciais do modelo de Bhabuta como se pode demonstrar por alguns factores, nomeadamente:

- o acento na eficácia das operações como motivação essencial;
- a dominância do processamento transaccional;
- a ausência de produtos e serviços baseados em TI;
- a ausência de qualquer preocupação interorganizacional.

Quanto ao segundo critério de Bhabuta, ilustrado na figura 4.13., conclui-se que o processamento envolve exclusivamente dados internos, não existindo qualquer mecanismo informático de integração de dados externos. Este processo terá ainda um longo caminho a percorrer devido à própria desintegração e redundância da informação interna.

Fig. 4.13. - Formalização e Apoio ao Processo de Decisão do SI no IFADAP

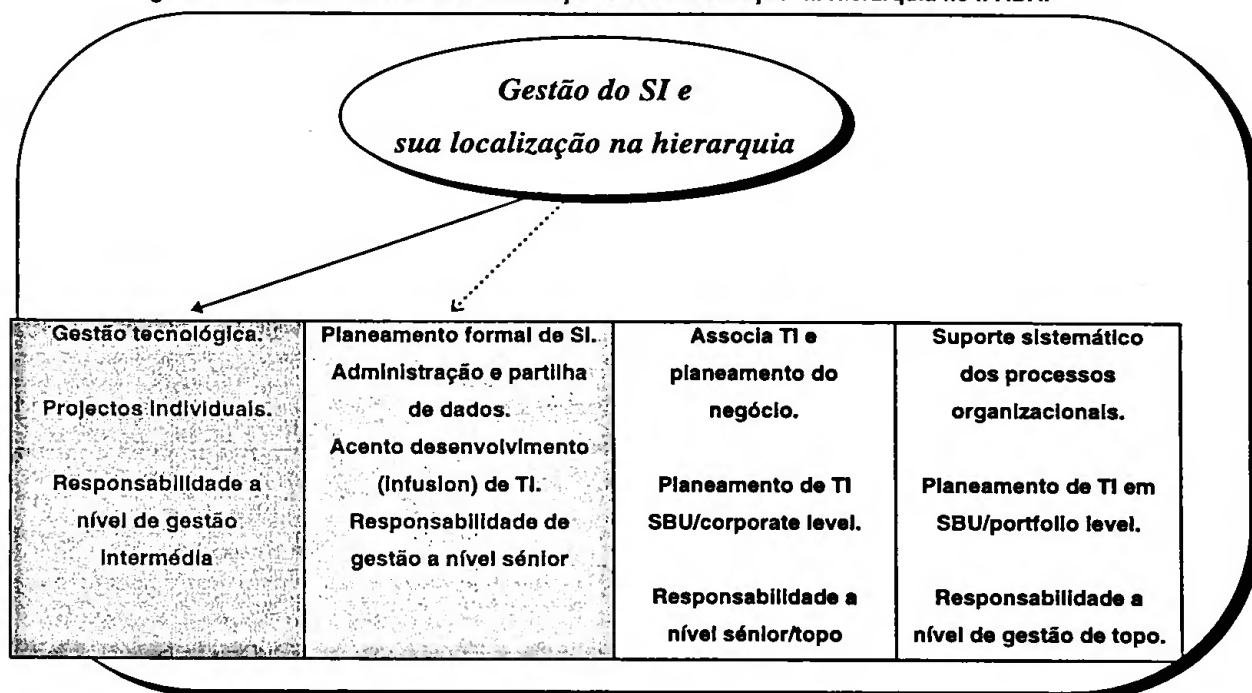


A gestão do SI e sua localização na hierarquia é o objectivo da figura 4.14.. O IFADAP está num processo de transição para o estágio 2 (*procura da eficácia*) de Bhabuta através do lançamento de processos de planeamento do sistema de informação e administração de dados. A sua evolução carecerá de uma melhor ligação ao negócio e de responsabilidade a nível de gestão de topo.

Em conclusão, a análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Bhabuta situa-o mais uma vez nas fases iniciais, caracterizando-o como um sistema em que são dominantes as preocupações com o processamento de dados internos e a eficácia das operações, onde se começam a dar os primeiros passos para o

planeamento estratégico do SI e a administração de dados se começa a afirmar, estando a gestão do SI situada a um nível intermédio.

**Fig. 4.14. - Gestão do Sistema de Informação e sua Localização na Hierarquia no IFADAP**

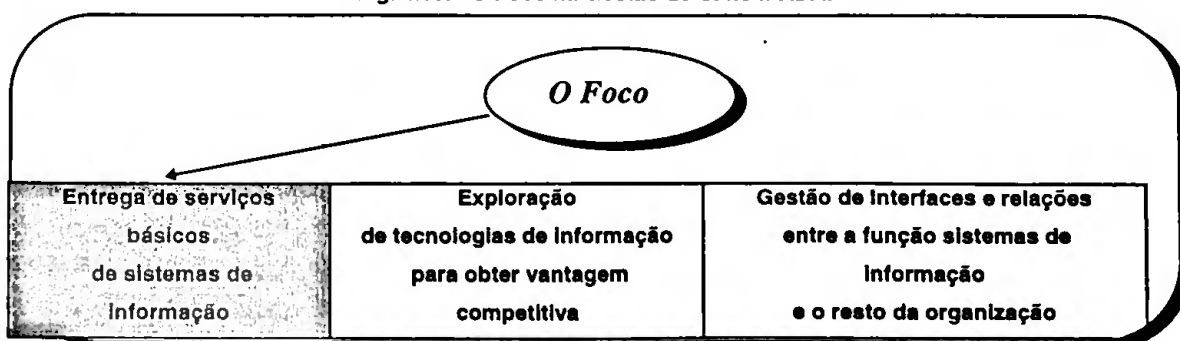


Os avanços necessários carecerão de:

- uma gestão de SI a nível de topo (criação do Chief Information Officer);
- processamento de dados externos;
- produtos e serviços baseado em tecnologias da informação;
- SI interorganizacional, onde os beneficiários do IFADAP poderão submeter os seus projectos a partir dos seus computadores;
- melhor ligação SI/objectivos do negócio.

#### **4.1.5. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Hirschheim**

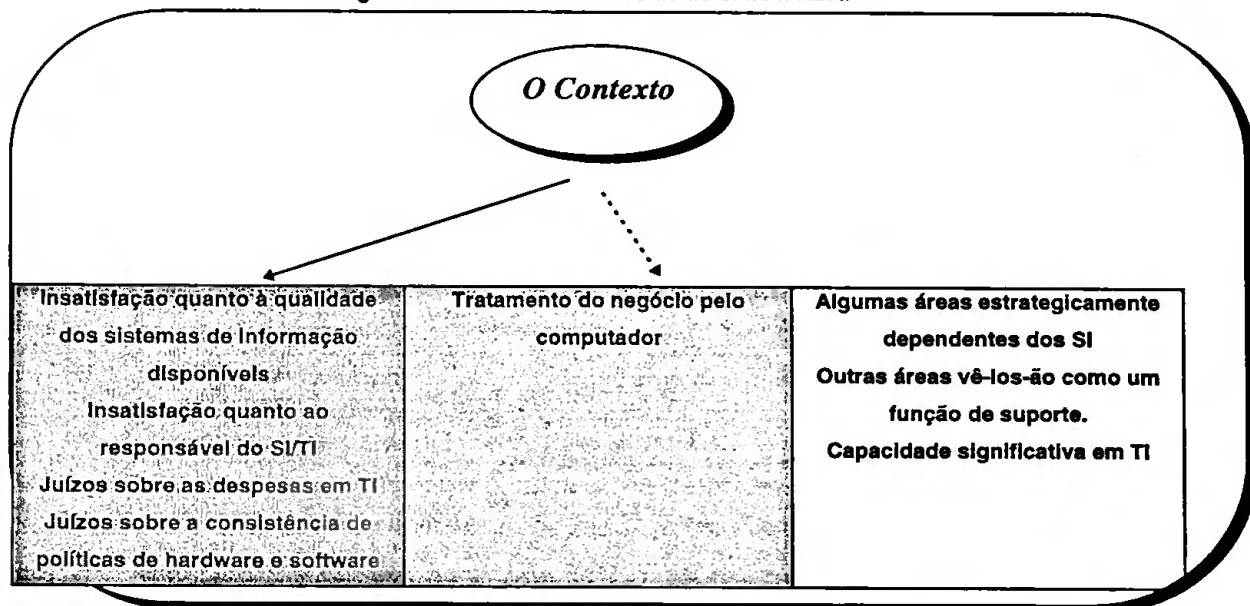
**Fig. 4.15. - O Foco na Gestão do SI no IFADAP**



Quanto ao critério foco, o IFADAP situa-se claramente numa fase de entrega de serviços básicos de SI, não se pondo naturalmente preocupações quanto à utilização de TI para obtenção de vantagem competitiva.

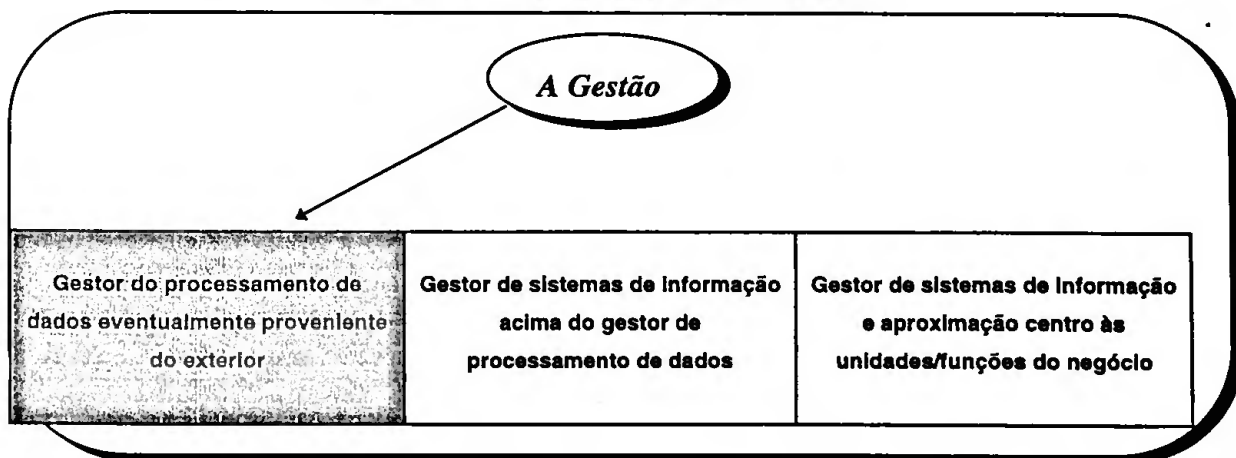
O contexto da gestão do SI é objecto da figura 4.16..

Fig. 4.16. - O Contexto da Gestão do SI no IFADAP



Sendo patente alguma insatisfação relativamente aos sistemas disponíveis constata-se o tratamento dos elementos nucleares do negócio pelo sistema informático apesar de se estar em fase de implementação.

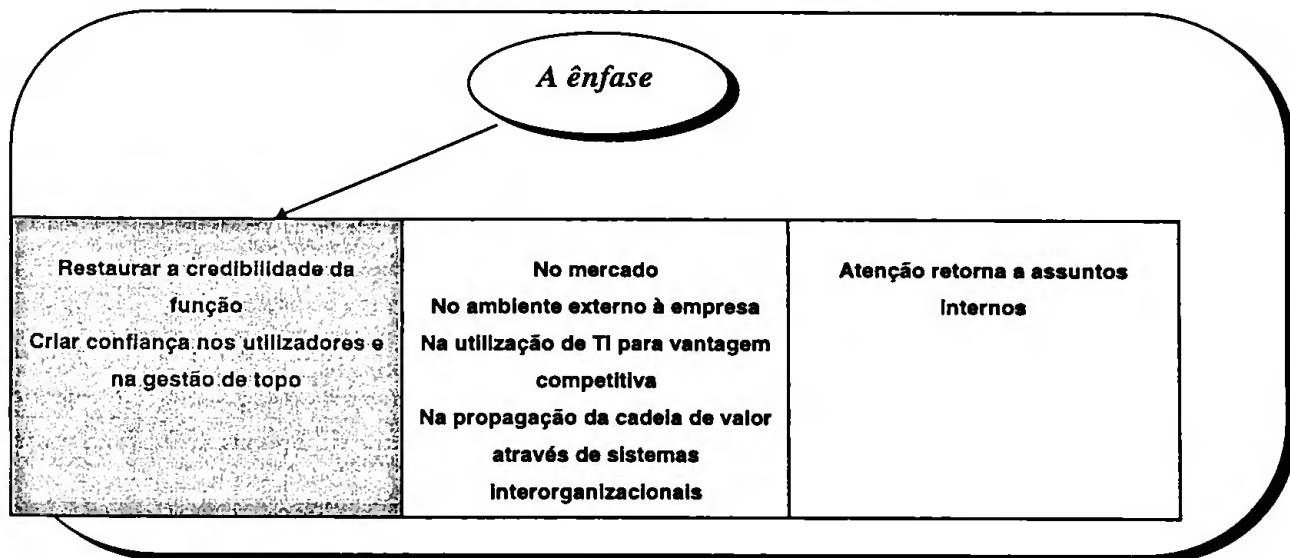
Fig. 4.17. - A Função de Gestão do SI no IFADAP



Do ponto de vista da gestão a situação está clarificada e define-se rigorosamente de acordo com o modelo: assim, ainda não existe verdadeira gestão do sistema de informação, reduzindo-se à prática da gestão do processamento de dados.

No momento actual, a ênfase, situa-se no plano interno e define como fundamental o restaurar a credibilidade da função, relativamente abalada pelo processo de desenvolvimento anterior.

Fig. 4.18. - A ênfase do esforço de gestão do SI no IFADAP

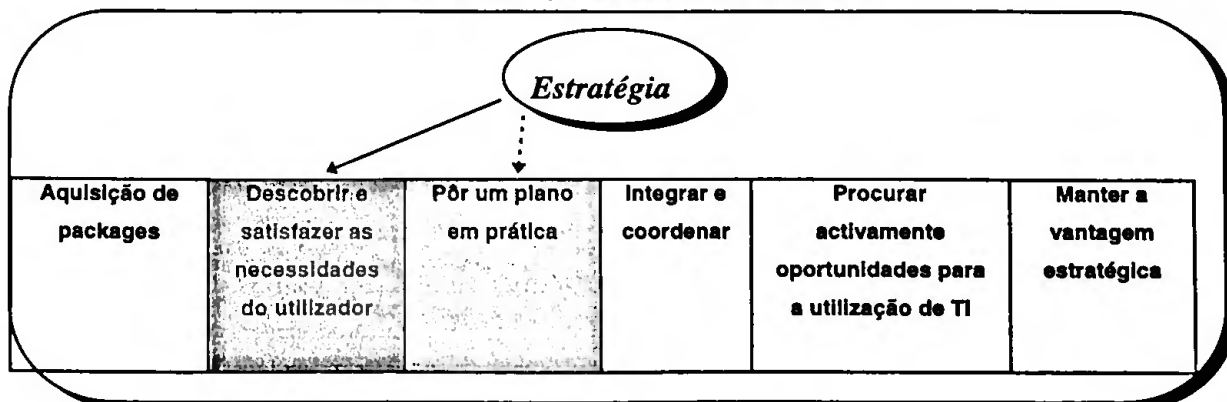


Em **conclusão**, do ponto de vista de Hirscheim o IFADAP situa-se, claramente, num estágio de entrega, sendo-lhe fundamental o restaurar a credibilidade da função através da entrega de sistemas com mais qualidade e preparar-se para o exercício da gestão de sistemas de informação e dar uma maior atenção a factores externos.

#### 4.1.6. Análise do SI do IFADAP de acordo com o modelo de Sutherland e Galliers

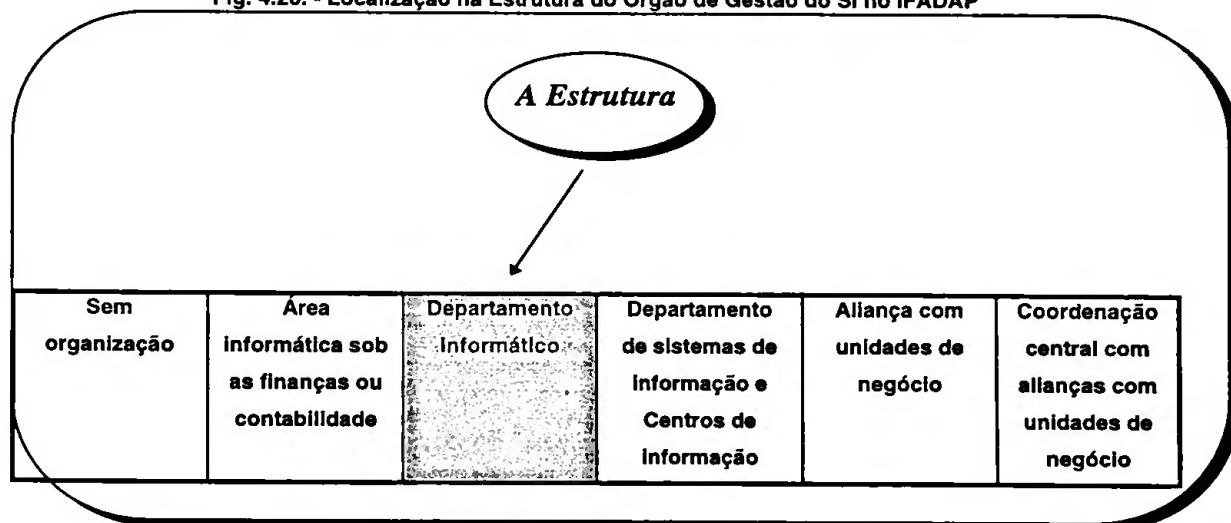
De acordo com estes autores e do ponto de vista da estratégia para o SI o IFADAP oscilará entre um estágio de *início das fundações e ditadura centralizada*.

Fig. 4.19. - A Estratégia da Gestão do SI no IFADAP



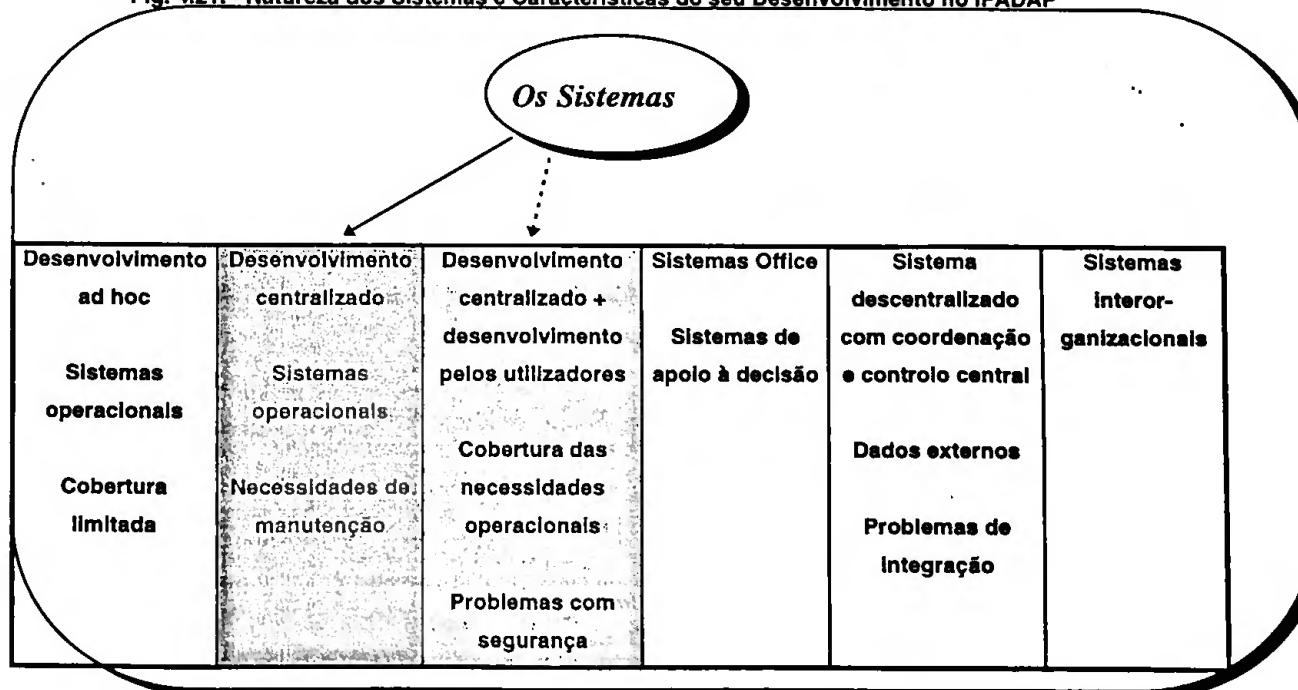
Assim, há que fazer uma maior aproximação com os utilizadores no sentido de melhor coordenação e de procura activa de oportunidades.

**Fig. 4.20. - Localização na Estrutura do Órgão de Gestão do SI no IFADAP**



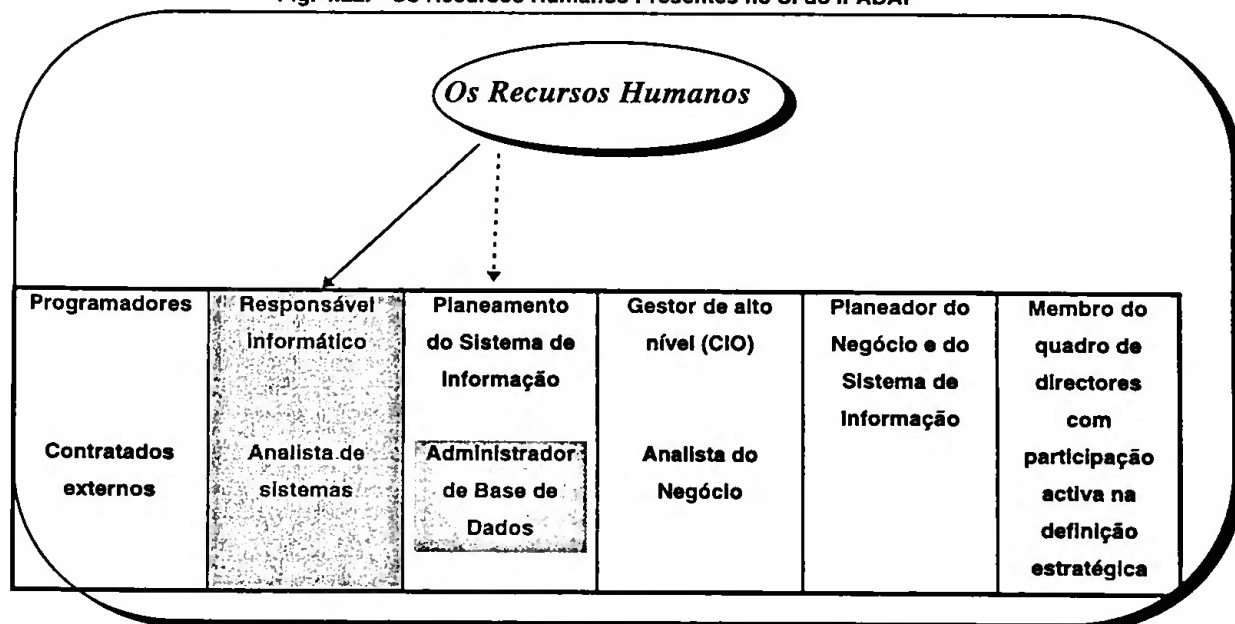
Do ponto de vista estrutural, aquela *ditadura* é exercida por um departamento informático que, naturalmente, terá uma visão excessivamente tecnológica das questões. A evolução natural aponta para a criação de um departamento de sistemas de informação que consiga articular-se com as diferentes direcções utilizadoras do SI no sentido de proceder a uma procura activa de novas oportunidades para a aplicação de TI's.

**Fig. 4.21. - Natureza dos Sistemas e Características do seu Desenvolvimento no IFADAP**



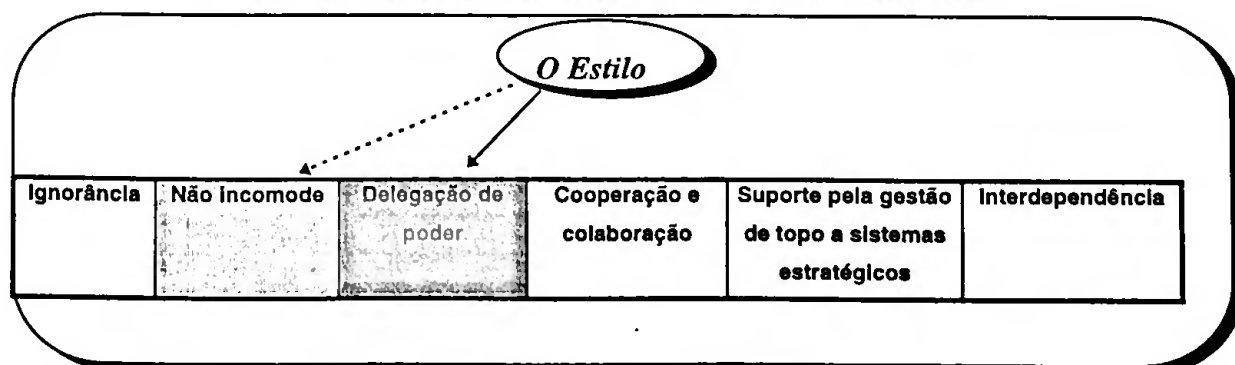
Quanto aos sistemas existentes, a organização situa-se claramente numa fase de início de fundações, devendo agora encarar com realismo a necessidade e os benefícios de desenvolvimento de sistemas pelos utilizadores e preparar-se para o desenvolvimento e implementação de sistemas interorganizacionais.

Fig. 4.22. - Os Recursos Humanos Presentes no SI do IFADAP



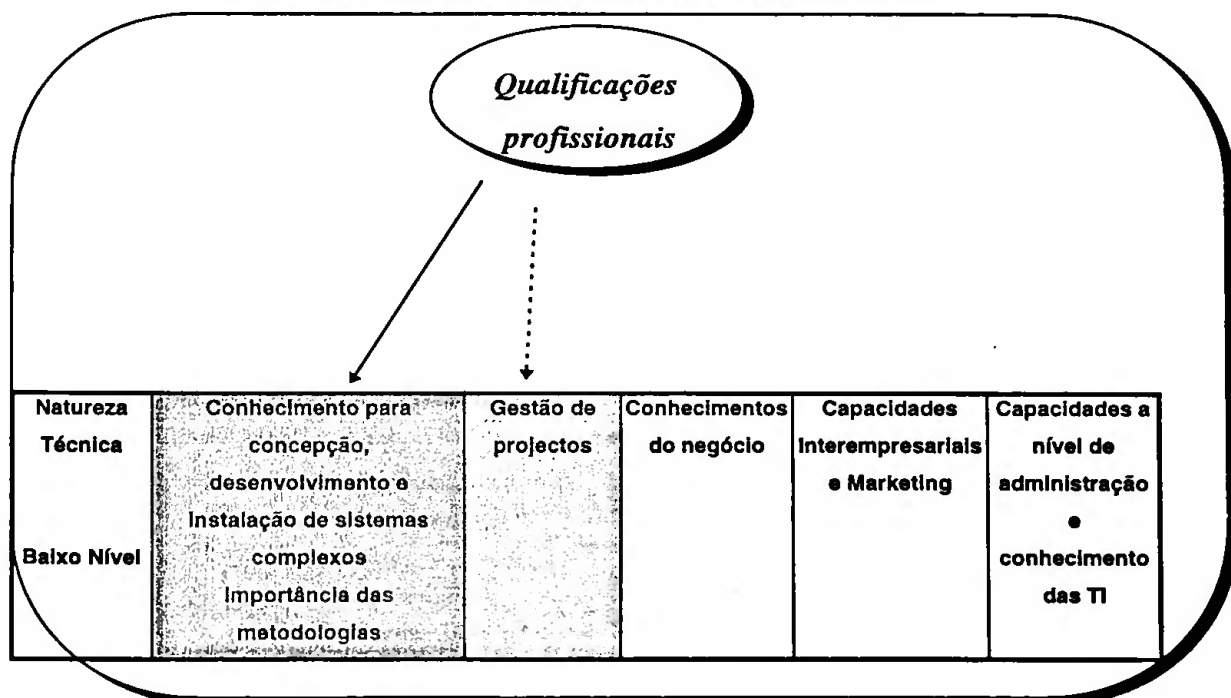
Já no que respeita aos recursos humanos existentes constata-se a permanência nos estádios referidos anteriormente embora agora com menor predominância do estágio 3 (*ditadura centralizada*). Com efeito, sendo pacífica a existência de responsável informático, analista de sistemas e administrador de base de dados, constata-se que o exercício de planeamento do sistema de informação vai ser concretizado no contexto de *outsourcing*, não existindo por parte do IFADAP qualquer elemento experiente em planeamento de sistemas de informação. A evolução aponta ainda para a necessidade de preparação de uma gestão a nível de *Chief Information Officer (CIO)* e para uma atenção reforçada relativamente ao surgimento do analista do negócio.

Fig. 4.23. - Estilo da Relação dos Elementos do SI com Utilizadores e Gestão



Apesar de o utilizador considerar que *puxa pela informática*, nota-se que em matéria de concepção, desenvolvimento e implementação de sistemas ainda delega parte do seu poder naquela área permitindo-lhe a implementação de sistemas que muitas vezes não o servem da melhor maneira. Será assim necessário reforçar a colaboração e envolver a gestão de topo em sistemas que sejam considerados estratégicos de forma a que estes consigam atingir as fases finais de implementação.

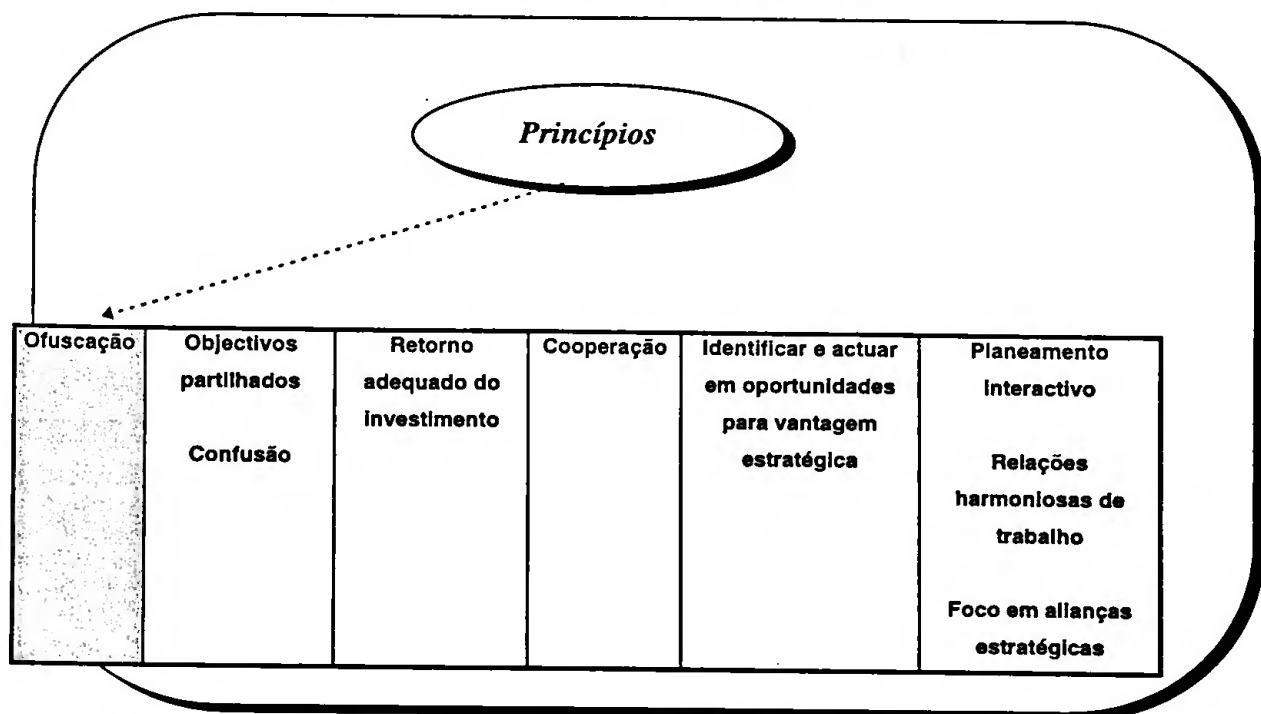
**Fig. 4.24. - As Qualificações Profissionais dos Recursos Humanos do SI**



Não se duvidando da capacidade de gestão de projectos dos responsáveis de direcções da organização, cabe dizer que, no que respeita aos sistemas implementados, foi permitido um comportamento algo prepotente aos elementos da informática que se traduziu em pôr em produção aplicações para as quais os utilizadores tinham sérias reservas e para as quais os modelos de negociação não tinham sido os melhores. Assim, há que reforçar e aplicar o conhecimento de técnicas de gestão de projectos ao desenvolvimento de sistemas de informação e há que melhorar os conhecimentos sobre o negócio de todos os que participam nos processos de concepção e desenvolvimento.



Fig.4.25. - Os Princípios Dominantes a Nível de Elementos do SI no IFADAP



Pensamos que é nesta vertente que se manifestam as maiores carências da organização e aqui há que conseguir um salto qualitativo para os estádios que garantam cooperação, identificação de oportunidades, relações harmoniosas de trabalho.

Em conclusão, pela aplicação do modelo de Sutherland e Galliers poderá dizer-se que o IFADAP se encontra em transição de um estágio de *início de fundações* para uma *ditadura centralizada* a partir do departamento informático. Há que inflectir este estado de coisas levando a uma maior participação de utilizadores e administração de forma a se poder passar rapidamente para uma fase em que a colaboração e a procura de oportunidades de aplicação estratégica das TI se possam concretizar.

## 4.2. Diagnóstico do SI do IFADAP

A análise ao sistema de informação do IFADAP, baseada em entrevistas e inquérito aos responsáveis das diferentes direcções, permite-nos formular algumas conclusões que fundamentarão as recomendações finais.

As tecnologias de informação são predominantemente consideradas pelos responsáveis da organização quando estes procedem à formulação do pensamento

estratégico. No entanto, existe um *deficit* assinalável entre os seus objectivos enunciados e o *portfolio* aplicacional que se traduz na necessidade de um conjunto substancial de novas aplicações ou transformação das antigas, nomeadamente:

- gestão de recursos humanos;
- gestão de projectos;
- gestão de crédito;
- gestão de seguros;
- informação de gestão;
- pacote financeiro.

Todo o conjunto aplicacional a desenvolver ou manter deve obedecer a um lote de requisitos que privilegie a facilidade de utilização, a flexibilidade e a racionalidade das bases de dados. As necessidades enunciadas têm em linha de conta conclusões associadas ao tipo de utilização dos elementos informacionais que nos permitiram detectar que:

- a estratégia do IFADAP está a ser suportada por um sistema de informação com graves características de desintegração e redundância;
- a intervenção das direcções no processo de criação e manutenção da informação está pouco normalizada e
- existem elementos informacionais que são específicos de uma área determinada e podem furtar-se a princípios decorrentes das necessidades de partilha da informação.

As motivações dos diferentes responsáveis para a utilização das tecnologias de informação apontam para uma situação em estádios iniciais de aplicação de TI aos sistemas de informação e para a existência de alguma imaturidade decisional relativamente aos processos de informatização. Com efeito, privilegia-se a execução eficaz das operações, mas ainda tem pouco interesse expresso uma motivação como a criação de novos produtos e serviços ou a obtenção de benefícios intangíveis, enquanto se encontra com o mesmo relevo a redução de custos.

A satisfação com as aplicações tradicionais traduz duas situações muito marcadas:

- é positiva em casos em que há algum desenvolvimento local bem sucedido;

- é claramente negativa na área financeira onde a contabilidade e controlo orçamental e o imobilizado estão claramente aquém das necessidades dos utilizadores.

Há, por outro lado, alguma expectativa em relação a desenvolvimentos recentes e em curso que permitiram o início de um processo de adaptação à tecnologia de bases de dados que envolveu o sistema aplicacional designado por *gestão de projectos* cujo objectivo é o processamento das designadas *medidas 1,2,3,4,5* e se pensa que irão enquadrar a gestão de recursos humanos.

Do ponto de vista do apoio aos níveis de gestão, as tecnologias de informação no IFADAP suportam clara e quase exclusivamente a gestão operacional o que justifica a ausência de sistemas de informação para a gestão e de sistemas de informação estratégica o que é agravado pela pouca integração dos processos aplicativos e de informação o que se traduzirá em grandes preocupações no futuro.

Com um *deficit* aplicacional elevado e um sistema de informação desintegrado é natural que o índice de eficácia seja baixo. O valor a que chegámos, sem a utilização de ponderadores e dando por satisfatórias as aplicações em teste, não chega aos 30% o que pode ser considerado um valor baixo para uma organização cujo elemento fundamental da missão se traduz em informação.

As necessidades manifestadas em termos de formação também podem ser consideradas elevadas. Por fim, em termos de utilização de TI, pode-se considerar que a utilização de tratamento de texto, apesar de elevada, é um valor modesto relativamente à capacidade tecnológica instalada.

Do ponto de vista dos factores que influenciaram a utilização de tecnologias de informação podem detectar-se alguns problemas cuja enumeração é importante. Assim, apesar de o utilizador se considerar como o principal entusiasta e que *puxa pela informática*, os processos de concepção e desenvolvimento não contam com a sua participação em equipas mistas o que faz com que os produtos desenvolvidos acabem por não ter em linha de conta as suas expectativas, sendo, por seu turno a expressão do que a informática pensa ou estabelece que elas são. Um comportamento nestas condições levará a que permanentemente os utilizadores estejam descontentes com as tecnologias da informação e não as interiorizem devidamente nos momentos em que devem integrá-las no seu sistema de informação. A dificuldade na utilização



de aplicações, nomeadamente nas desenvolvidas mais recentemente, é um resultado directo desta postura que terá ainda sido prejudicada em determinados momentos por alguma prepotência informática ao serem sugeridas modificações.

Integrada recentemente no organigrama da organização a administração de dados é uma função cuja necessidade é reconhecida por todos os utilizadores que responderam ao inquérito. As perspectivas quanto a esta área são limitadas e a sua descrição funcional ao limitar o apoio ao utilizador ao estabelecimento de *standards* para a sua participação está um pouco longe do que se desejaria num momento em que se tenderá a dar aos sistemas de informação características que os levam a considerar mais centrados nas pessoas. Concretamente, deveriam existir guias para a informação e ajudas substanciais ao desenvolvimento pelo utilizador. Aliás este divórcio relativamente à área informática é patente na sua caracterização pelos utilizadores ao considerarem-na como trabalhando de uma forma nitidamente isolada do resto da empresa com técnicas não muito bem conhecidas.

Assim, os utilizadores preconizam a necessidade de se conhecer a repartição de custos informáticos pelas diversas áreas, a necessidade de comissões para a gestão de projectos de desenvolvimento e a necessidade de um órgão que proceda à análise permanente e sistemática das necessidades de informação.

Entre os factores que influenciaram o desenvolvimento de tecnologias de informação foram apresentados pela positiva o envolvimento de utilizadores e a formação. Pela negativa, foram consideradas a centralização de meios técnicos, a integração do sistema informático e o enquadramento legal. O envolvimento de gestores de topo e o planeamento do sistema de informação foi considerado *sem reflexos*. No entanto, reconhecem-se factores que deveriam ter tido um papel mais activo, nomeadamente o envolvimento da área de organização, a simplificação dos processos antes da informatização e o envolvimento de gestores de topo. Aliás, na sequência desta conclusão e de conversa com o responsável informático, é clara a necessidade de uma área de concepção de sistemas de informatização.

#### **4.3. As soluções/problemas que o IFADAP terá de enfrentar**

Considerando as necessidades de **gestão** do SI, as medidas fundamentais nesta área têm a ver com o processo de planeamento e desenvolvimento do sistema de informação, considerando-se indispensável:

- estabelecer o processo de planeamento sistemático do sistema de informação que garanta o conhecimento da arquitectura do SI, a análise sistemática das necessidades em informação e o modo como vão ser satisfeitas;
- estabelecer a gestão de dados como recurso da organização e neste contexto fazer progredir a função administração de dados;
- garantir maior envolvimento da administração na gestão das TI, eventualmente, considerar a institucionalização de um CIO (Chief Information Officer);
- criar a figura do gestor de sistemas de informação acima do gestor informático;
- promover a aproximação do gestor de sistemas de informação relativamente às unidades do negócio;
- apoiar o desenvolvimento pelo utilizador e garantir a manutenção e integração dos seus produtos;
- melhorar as qualidades de gestão de projectos e aplicar os seus princípios a todos os processos de desenvolvimento aplicacional.

É fundamental iniciar o **planeamento de sistemas de informação (PSI)** tendo em linha de conta:

- articular o PSI com o planeamento da organização;
- perspectivar a utilização de TI para diminuição constante dos custos e diferenciação de produtos;
- desenvolver processos de planeamento e controlo associados ao SI;
- procurar a ligação estratégica entre as actividades do IFADAP e as tecnologias da informação;
- descobrir novas oportunidades para a utilização de TI;

- juntar utilizadores e responsável do SI na condução do PSI;
- promover o exame ambiental no PSI;
- procurar a aplicação de TI a novos produtos e serviços;
- estudar as potencialidades de sistema de informação interorganizacionais (IFADAP / beneficiário, IFADAP / fornecedores);
- enunciar objectivos claros para o SI estabelecendo padrões custo/benefício para o seu desenvolvimento: excluindo-se, apesar de tudo, uma óptica economicista qualquer sistema não rentável deve ter desenvolvimento cancelado;
- definir sistemas estratégicos e garantir-lhes o apoio da gestão de topo.

Quanto aos **sistemas aplicativos** decorrentes do processo de planeamento (estratégicos ou não) a desenvolver ou a transformar deverão ser considerados os elementos seguintes:

- garantir a integração de aplicações de forma a que os sistemas operacionais permitam o desenvolvimento de sistemas de informação estratégica e sistemas de informação de gestão;
- concluir o processo de adaptação das aplicações existentes à tecnologia de bases de dados e iniciar imediatamente após a implementação o processo da sua revisão;
- avançar decisivamente com as aplicações que satisfarão o *deficit* aplicativo atrás referido ;
- iniciar a transição para uma filosofia cliente/servidor;
- integrar dados externos no processamento de dados (mercados, censos, rendimentos populacionais...);
- criar um órgão de concepção de sistemas de informação e garantir a sua articulação com a área de organização.

O **relacionamento com o utilizador** deve ser melhorado de forma a garantir uma participação mais efectiva e a se conhecer em que medida o sistema o serve. Assim pensa-se que é necessário:

- garantir a negociação das equipas de concepção e desenvolvimento de sistemas com o utilizador de forma a que estes aprovelem os sistemas antes de se iniciar o seu desenvolvimento perante diagramas que especifiquem o seu conteúdo e sejam de fácil leitura e compreensão;
- promover o uso de prototipagem como ferramenta que pode ilustrar o conteúdo de um sistema com as limitações inerentes;
- estabelecer a junção do utilizador em processos de responsabilização pelo processamento de dados;
- estabelecer pequenos departamentos locais de informática dotados de recursos que permitam desenvolvimento, documentação, manutenção e implementação de aplicações em condições de segurança.

Com a mutação organizacional é natural que o perfil dos **recursos humanos** necessários se modifique e, por isso, é previsível a necessidade de promover o surgimento da figura do analista do negócio e do planeador de negócio e do sistema de informação

Em termos de **formação** são grandes as necessidades da organização. Assim recomendam-se acções que possam:

- desenvolver o conhecimento do negócio e das capacidades interempresariais;
- promover uma larga difusão da formação em tecnologias de informação no interior da organização;
- promover o contacto com especialistas na área de sistemas de informação de todos os responsáveis pelas direcções;
- desenvolver os conhecimentos de gestão de projectos.

## **5. Conclusão**

Nesta conclusão, vamos questionar três elementos:

- o processo de evolução da teoria de estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação;
- a validade da teoria de estádios para analisar a prática de gestão do sistema de informação numa organização e
- a sua relevância no futuro

### **5.1. O processo de evolução da teoria de estádios de desenvolvimento de sistemas de informação**

Se considerarmos as contribuições dos vários autores de quem descrevemos os modelos de análise, podemos concluir que a teoria tem vindo a evoluir até chegar a uma contribuição mais abrangente, a de Galliers e Sutherland, que se afigura como o rematar de um longo processo.

Analisemos as contribuições destes autores para os elementos seguintes:

- Integração de aplicações;
- Administração de dados;
- Integração TI/Negócio;
- Relação com o utilizador;
- Recursos humanos;
- Análise do ambiente / consideração de dados externos;
- Interorganizacional.

A figura 5.1. ilustra relativamente a cada um destes elementos a participação dos diversos autores.

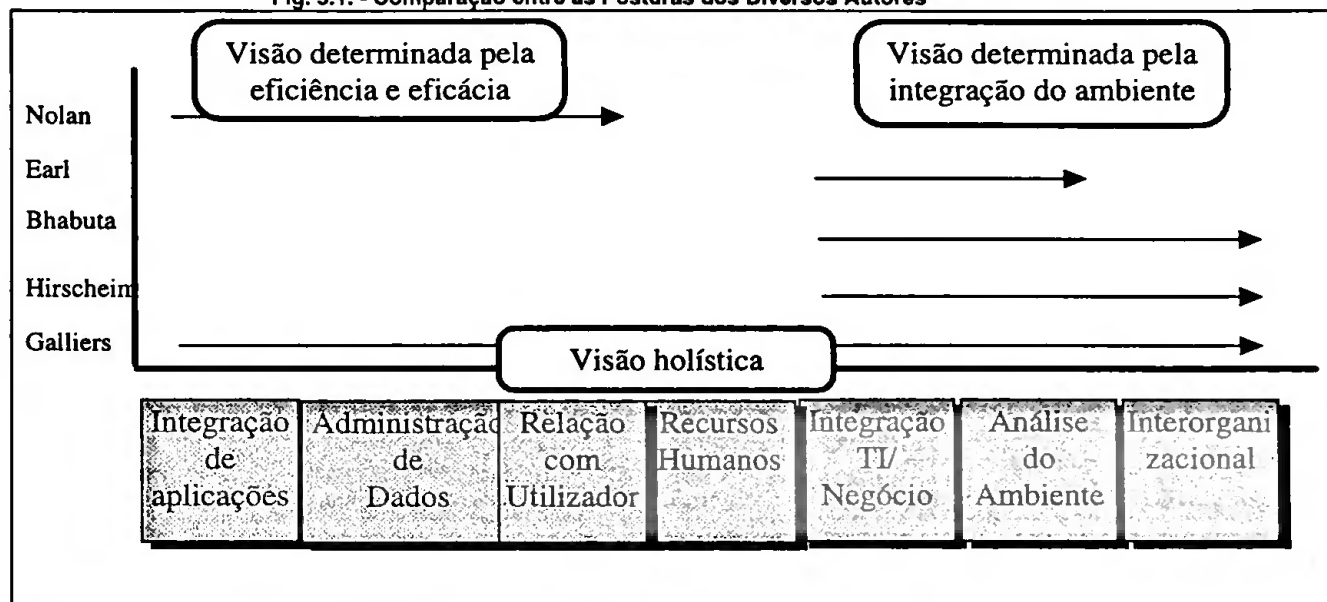
Podemos assim concluir que, até ao momento, ela se terá desenvolvido a partir de três posturas essenciais:

- uma visão mais centrada na eficiência e eficácia que associamos a Nolan e se preocupa com as questões fundamentais do desenvolvimento interno do SI e das TI;



- uma visão mais centrada no apoio de TI ao negócio e na integração de elementos externos na cadeia informacional da organização em que integramos Earl, Bhabuta e Hirscheim e
- uma visão mais abrangente, que designámos por holística, que integra as outras contribuições, dá-lhes coerência e sentido prático.

Fig. 5.1. - Comparação entre as Posturas dos Diversos Autores



Esta conclusão é reforçada na secção seguinte em que analisamos a contribuição dos diferentes autores para a recomendação de acções numa organização.

Daqui resulta que o desenvolvimento futuro da teoria de estádios carece da integração de novos elementos de análise ou de mudança de foco.

## 5.2 A validade da teoria de estádios para analisar a prática de gestão do sistema de informação numa organização

A grande maioria das recomendações anteriores é proveniente dos modelos de análise associados à teoria de estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação como se pode demonstrar examinando o inventário seguinte:

**Quadro 5.1. - As Respostas à Problemática do IFADAP**

Acção	Sujeito <sup>11</sup>	Nolan	Earl	Bhabuta	Hirschheim	Sutherland e Galliers
Estabelecimento do processo de planeamento sistemático do sistema de informação	G	✓				
Estabelecer a gestão de dados como recurso da organização	G	✓				
Maior envolvimento da administração na gestão das TI (CIO)	G			✓		✓
Gestor de sistemas de informação acima do gestor informático ;	G			✓		✓
Promover a aproximação do gestor de sistemas de informação relativamente às unidades do negócio ;	G				✓	✓
Apoiar o desenvolvimento pelo utilizador	G					✓
Melhorar as qualidades de gestão de projectos	G					✓
Articular o PSI com o planeamento da organização;	PSI			✓		
Perspectivar a utilização de TI para diminuição constante dos custos e diferenciação de produtos;	PSI					

<sup>11</sup> G-Gestão, PSI - Planeamento de sistemas de informação, SA - Sistemas aplicacionais, Ut - Relação com o utilizador, RH - Recursos Humanos, F - Formação

**Quadro 5.1. - As Respostas à Problemática do IFADAP (continuação)**

Acção	Sujeito	Nolan	Earl	Bhabuta	Hirschheim	Sutherland e Galliers
Desenvolver processos de planeamento e controlo associados ao SI;	PSI	✓				
Ligação estratégica entre as actividades do IFADAP e as tecnologias da informação;	PSI		✓			
Procurar novas oportunidades para a utilização de TI	PSI		✓			✓
Utilizador e responsável do SI na condução do PSI;	PSI					✓
Exame ambiental no PSI;	PSI		✓			
Aplicação de TI a novos produtos e serviços;	PSI					
Estudar as potencialidades de sistema de informação interorganizacionais (IFADAP / beneficiário, IFADAP / fornecedores);	PSI			✓		
Objectivos claros para o SI estabelecendo padrões custo/benefício para o seu desenvolvimento	PSI					✓
Definir sistemas estratégicos e garantir-lhes o apoio da gestão de topo.	PSI					✓
Garantir a integração de aplicações	SA	✓				
Concluir o processo de adaptação das aplicações existentes à tecnologia de bases de dados	SA	✓				
Satisfação o <i>deficit</i> aplicacional atrás referido ;	SA					
Filosofia cliente/servidor;	SA	✓				
Integrar dados externos	SA			✓		
Órgão de concepção de sistemas de informação	SA					

Quadro 5.1. - As Respostas à Problemática do IFADAP (continuação)

Acção	Sujeito	Nolan	Earl	Bhabuta	Hirschelm	Sutherland e Galliers
Envolvimento do utilizador	Ut					✓
Uso de prototipagem	Ut		✓			
Junção do utilizador em processos de responsabilização pelo processamento de dados;	Ut	✓				
Departamentos locais de informática						✓
Promover o surgimento da figura do <u>analista do negócio</u> e do <u>planeador de negócio e do sistema de informação</u>	RH					✓
Desenvolver o conhecimento do negócio e as capacidades interempresariais;	F					✓
Larga difusão da formação em tecnologias de informação	F					✓
Contacto com especialistas da área de sistemas de informação	F					✓
Desenvolver os conhecimentos de gestão de projectos	F					✓

Podemos assim concluir que a teoria de estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação apresenta elevada capacidade para ser aplicada à análise da gestão de sistemas de informação e para gerar a indicação de pontos de acção relacionados com os problemas que as organizações irão atravessar. Apesar de tudo existem pequenas sobreposições entre alguns autores o que deriva de a podermos considerar com um processo em desenvolvimento. Naturalmente a contribuição mais rica está em autores com uma visão mais abrangente (Sutherland e Galliers), mas não podemos deixar de realçar a contribuição que os pontos de vista do seu fundador ainda trazem. Contribuições um pouco marginais, como a de Bhabuta e Hirschelm, são

importantes ao referirem aspectos que parecem esquecidos noutros nomeadamente o interorganizacional e a integração do ambiente externo.

Se quantificarmos os quadros anteriores, concluiremos sobre a grande distribuição de recomendações por autores e temas.

**Quadro 5.2. - Distribuição de Recomendações por Autores e Temas**

	Gestão	PSI	Sistemas	Recursos Humanos	Utilizado r	Formação	Total
Nolan	2	1	3	0	1	0	7
Earl	0	3	0	0	1	0	4
Bhabuta	2	2	1	0	0	0	5
Hirschheim	1	0	0	0	0	0	1
Galliers	5	4	0	1	2	5	17
Outros	0	2	2	0	0	0	4
Total	10	12	6	1	4	5	38

Podemos assim concluir que existe substancial diferença entre as contribuições no que respeita às suas áreas de interesse:

- Nolan é um autor vocacionado para questões de gestão da informação (subjacente ao conjunto gestão e PSI) e às características dos sistemas aplicacionais, apresentando relativa importância no cômputo geral onde só Galliers originou mais recomendações;
- a grande contribuição de Earl deu-se na área de planeamento do sistema de informação;
- Bhabuta enquadra-se num contexto semelhante ao de Nolan trazendo novas questões importantes relacionadas com a estratégia, a inovação e a criação do futuro;
- apesar da inegável contribuição, Hirschheim não foi, neste contexto, muito utilizado para a formulação de recomendações;
- Galliers é de longe o elemento que pode suscitar mais recomendações, mas não nos esqueçamos que a sua contribuição foi beber muito aos outros autores pelo que tende a uma visão mais abrangente.

Por outro lado, se se analisar a natureza das recomendações, vemos que a teoria de estádios se preocupa predominantemente com problemas de gestão e com o

processo do planeamento do sistema de informação. Assim, ela não pretende substituir o planeamento do sistema de informação, antes se interroga sobre a sua existência e o seu processo.

### 5.3. O futuro e a teoria de estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação

Qual o valor que uma teoria de estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação tem nesta aproximação rapidíssima ao ano 2000? Se Nolan neste momento, pensasse este problema, especificaria o seu pensamento nos mesmos moldes dos seus documentos originais ou introduziria profundas modificações que lhes transformariam completamente o sentido?

A iniciação das conclusões deste trabalho sob uma forma de interrogação permite-nos introduzir algo de novo suscitado por haver uma nova contribuição de Richard Nolan para a teoria de estádios. Para este autor, esta teoria descreve o modo como as organizações assimilaram computadores ao longo de períodos extensos de aprendizagem organizacional tendo cada período o foco numa característica particular ou num conjunto de características na organização e um modelo determinado de aplicação. Assim, modernamente, ele distingue três eras (Nolan e Croson, 1995):

- a era do processamento de dados,
- a era micro e
- a era das redes.

A *era do processamento de dados* que considerou dominante entre 1960 e 1980 respeita à utilização de sistemas de processamento transaccional que automatizaram os sistemas manuais existentes. Poder-se-á dizer que a teoria de estádios tal como surgiu teria uma aplicação directa nesta era.

A *era micro*, associada pelo autor ao período entre 1980 e 1995, potenciou a capacidade de profissionais como engenheiros, analistas financeiros, gestores que utilizam o computador para computações analíticas, acesso a dados e impressão de desenhos ou gráficos.

Em ambas estas eras, a utilização de computadores foi primariamente no interior da companhia. Em sobreposição à *era micro* existe um mercado externo emergente em que o computador é integrado em produtos (automóveis) e serviços (cartões inteligentes).

A *era das redes*, iniciada em 1990 e sem se antever o seu termo, que correntemente se sobrepõe à era micro, emergiu a partir da fusão de computadores e telecomunicações. Nesta era, as firmas estão a integrar computadores internos e

externos de modo o poderem modificar a sua estrutura para terem formas eficiente de competição flexível no mercado global. Esta integração coloca pressões extraordinárias às empresas que necessitam de manter os serviços antigos em processamento ao mesmo tempo que estão a desenvolver interconexões e serviços necessários para o novo ambiente. O *outsourcing* tornou-se uma alternativa viável para aquelas firmas terem acesso a qualificações profissionais apropriados e, para acelerar a transição, a área de informática de uma organização tenderá a ser mais um selector de código do que um executante do desenvolvimento.

Em muitas organizações existirá um resíduo de sistemas com quinze a trinta anos, escritos originalmente em Cobol ou outras linguagens ditas de terceira geração. Embora este problema seja particularmente agudo na indústria de serviços financeiros e na produção não está confinada a eles. A efectiva transformação destes sistemas para um *modelo cliente-servidor* (uma tecnologia chave da era de redes que separa a gestão de ficheiros e sua integridade numa máquina, o servidor, das unidades que lhe têm acesso, os clientes) é um enorme desafio. Por um lado, as organizações procuram uma manutenção a baixo custo para os velhos sistemas para assegurar que eles operam correctamente, por outro lado, carecem de profissionais com outra formação que lhes permitam a transformação para o novo modelo. O quadro 5.3., na próxima página, sintetiza a descrição anterior.

Que resta da teoria de estádios após uma reformulação como a actual?

É defensável a ideia de que não existirá *modelo cliente-servidor* sem uma transição para tecnologia de base de dados consumada e sem uma administração de dados eficiente. Assim, a entrada na era das redes com todas as suas consequências só é possível no quadro da anterior concretização dos estádios de Nolan. Convirá dizer, ainda, que grande parte das preocupações de Nolan, agora manifestadas, já foram integradas no âmbito da teoria de estádios por autores como Bhabuta, Hirscheim e Galliers. O interorganizacional, a análise de dados externos, a organização em rede são elementos que os modelos daqueles autores já consideram sendo por eles situados, naturalmente, nas fases mais avançadas.

Assim devemos concluir que o caminho iniciado por Nolan se mantém e hoje em dia constitui uma força importante para a explicação da realidade.



**Quadro 5.3. - A Evolução do Pensamento de Nolan: as Eras dos SI**

Localização	Aspectos físicos	Informação
<b>Interna</b>	<p><u><b>Automatização</b></u></p> <p>aplicação do computador a processos físicos e manuais</p> <p><i>ERA DO PROCESSAMENTO DE DADOS (1960-1980)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso dominante de computadores e minicomputadores</li> <li>• Sistemas operacionais automatizados primariamente com COBOL</li> <li>• Controlo de processos automatizados primariamente usando a linguagem máquina</li> <li>• Packages standard para salários e contabilidade</li> </ul> <p>Portfolio aplicacional consistindo em milhões de linhas de código em que tipicamente 50% são comprados no exterior</p>	<p><u><b>Produzindo informação</b></u></p> <p>subindo o nível dos trabalhadores do conhecimento com computadores</p> <p><i>ERA MICRO (1980-1995)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarefas do utilizador melhoradas pelo uso directo de micro-computadores dispondo de interfaces gráficos e de software adquirido para processamento de texto, folhas de cálculo, gráficos e CAD/CAM</li> <li>• Redes locais (LANs) - software orientado ao utilizador para e-mail, partilha de bases de dados, transferência de ficheiros e groupware para equipas</li> </ul> <p>Software de micro-computador consistem em milhões de linhas de código - quase 100% compradas a partir de outras companhias</p>
<b>Externa</b>	<p><u><b>Integração</b></u></p> <p>integrando computadores em produtos e serviços</p> <p><i>ERA MICRO(1980-1995)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código especializado em produtos e serviços para melhorar uma função</li> <li>• Micro-computadores em produtos físicos como automóveis e cartões inteligentes nos serviços</li> </ul> <p>Milhares de linhas de código desenvolvidas por programadores especializados internos e programadores externos contratados</p>	<p><u><b>Ligação em rede</b></u></p> <p>"A auto-estrada da informação"</p> <p><i>ERA DAS REDES(1990-?)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wide area Networks (WANs) ligando trabalhadores, fornecedores e clientes</li> <li>• Internet para uso comercial</li> </ul> <p>Milhares de linhas de código; quase 100% comprado e mantido a partir de firmas de software</p>

Mas este trabalho chamou-nos a atenção para algo mais importante: a necessidade da sua constante actualização em função do progresso tecnológico e da ciência de gestão. No tempo, mudam os elementos em que se vai incidir a análise para avaliação de estádios. Estes elementos, possivelmente, terão um percurso do tipo: *iniciação, crescimento, integração e maturidade*. Eis-nos, então, no modelo de Earl de acordo com o qual as grandes inovações tecnológicas prosseguem um ciclo em tudo semelhante à inovação anterior. Mas a contribuição de Earl não é suficiente:

- Como determinar quais as inovações que são determinantes num dado momento para a análise de estádios?
- Como evolui a gestão associada ao processo de inovação?

Parece, assim, que a teoria de estágio desemboca numa teoria de gestão da inovação o que também está de acordo com as grandes preocupações actuais a nível científico.

Podemos, pois, concluir que o desenvolvimento futuro desta teoria deve integrar algo que permita avaliar o que é determinante num momento determinada para servir como foco de análise de um ponto de vista tecnológico e de um ponto de vista de gestão e a formulação de estádios em algo de semelhante ao modelo de Earl. O resultado desse processo será um elemento multidimensional, representável, de uma modo simplista em forma matricial que reproduz o exposto inicialmente: critérios e estádios, estando esses critérios em permanente mutação.

Um problema, referido no prefácio a este documento, é a determinação do estágio actual das organizações em determinado país. A experiência levada a cabo em Espanha por Gómez e Rivas é interessante e em Portugal, a nível da Administração Pública, encontram-se algumas semelhanças nos inquéritos de impacte do Instituto de Informática. No entanto, permanece em aberto um campo interessante de pesquisa que resultaria na construção de uma base de dados acerca dos elementos da gestão do sistema de informação das organizações em Portugal.

Em conclusão, a teoria de estádios de desenvolvimento dos sistemas de informação tem características que permitem antecipar que vai acompanhar, durante mais alguns anos, as preocupações dos analistas e dos gestores dos sistemas de informação proporcionando-lhes um apoio considerável na sua prática, apesar de técnicas mais robustas como as metodologias de planeamento do sistema de

informação continuarem a dominar o panorama imediato das preocupações de gestão do SI. Mas até esse aspecto esta teoria sabe integrar como um dos seus critérios, compreendê-lo como fundamental num determinado estágio e concluir que, em dado momento, tal posicionamento terá aberto o caminho a uma organização para atingir um patamar superior na gestão do seu sistema de informação.

## Bibliografia

- Ackoff, R.L. (1981), *Creating the Computer Future*, Wiley, New York
- Alter, Steven (1996), *Information Systems: a Management Perspective*, 2nd edition, The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc.
- Althusser, L. (1967), *Sobre o Trabalho Teórico*, Biblioteca de Ciências Humanas, Editorial Presença, Lisboa.
- Amaral, Luís e Carvalho, João Álvaro (1996), *Textos de Análise de Sistemas para o Mestrado em Estatística e Gestão de Informação*, ISEGI 95/96.
- Anthony, R.N. (1965), *Planning and Control Systems: a Framework for Analysis*, Harvard University Press.
- Antunes, Ilídio Rodrigues (1993), *Evolução e Tendências da Auditoria Informática nas Unidades Económicas*, ISEG, Lisboa
- Benbasat, I., Dexter, A., Drury, D. e Goldstein, R. (1984), *A critique of the stage Hypothesis: theory and empirical evidence*, Communications of the ACM, 27(5), pp. 476-485.
- Bettelheim, Charles (1972), *Cálculo Económico e Formas de Propriedade*, Biblioteca Universidade Moderna, Publicações Dom Quixote, Lisboa
- Bhabuta, L. (1988), *Sustaining productivity and competitiveness by marshalling IT*. In: *Proceedings: Information Technology Management for Productivity and Strategic Advantage*, IFIP TC-8 Open Conference, Singapore, March.
- Buckingham, R.A., Hirschheim, F., Land, F. e Tally, C. J. (1987), *Information Systems Curriculum: A basis for course design in Information Systems Education: Recommendation and Implementation*, Cambridge University Press.
- Carvalho, João Álvaro e Amaral, Luís (1993), *Matriz de Actividades: Um enquadramento conceptual para as actividades de planeamento e desenvolvimento de sistemas de informação*, Sistemas de Informação, 1, pp. 37-48.
- Cash, James I. (Jr.), McFarlan, F. Warren e McKenney, James L. (1992), *Corporate Information Systems Management - The Issues Facing Senior Executives*, Dow Jones-Irwin, Homewood, Illinois, USA
- Davenport, Thomas H. (1994), *Saving IT's Soul: Human-Centered Information Management*, *Harvard Business Review*, March-April, pp. 119-131

- Earl, M. J. (1989), *Management Strategies for Information Technology*, Prentice Hall, Hemel Hempstead.
- Galliers, R. D. e Sutherland, A. R. (1994), *Information Systems management and Strategy formulation: applying and extending the 'stages of growth' concept*. In: *Strategic Information Management*, Galliers, R. D. e Baker, B. S. H.. Management Readers, series pp. 91-117,. Butherworth/Heineman
- Galliers, R.D. (1987), *Information Analysis: Selected Readings*, Addison Wesley.
- Gibson, C e Nolan, R. L. (1974), Managing the four stages of EDP growth, *Harvard Business Review*, 52(1), January-February.
- Gluck, F. W., Kaufman, S. P. e Walleck, A. S. (1980), Strategic Management for Competitive Advantage, *Harvard Business Review*, 58(4), July-August.
- Godelier, Maurice (1976), *Sobre as sociedades pré-capitalistas*, Colecção Universidade Livre, Seara Nova, Lisboa
- Gómez, Felipe e Rivas, Pallete (1984), *Estructuras Organizativas e información en la empresa*, Asociacion para el Progreso da la Dirección, Madrid
- Hirschheim, R., Earl, M., Feeny, D. e Lockert, M. (1988), An exploration into the management of the information systems function: key issues and an evolutionary model. Proceedings: *Information Technology Management for Productivity and Strategic Advantage*, IFIP TC-8 Open Conference, Singapore, March.
- Instituto de Informática (1994), *Impactes das tecnologias da informação na administração pública (inquérito à administração pública central - 1994)*, Amadora.
- Marx, Karl (1971), *Contribuição para a Crítica da Economia Política*, Colecção Teoria, Editorial Estampa, Lisboa
- Marx, Karl (1973), *O Capital*, Edições Delfos, Lisboa
- McFadden, Fred R. e Hoffer, Jeffrey A. (1994), *Modern Database Management*, fourth edition, Addison Wesley, World Student Series, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Redwood City, Canada
- McFarlan, F. Warren e Nolan, Richard L. (1995), How to Manage an IT Outsourcing Alliance, *Sloan Management Review*, Winter 1995.
- Mintzberg, Henry (1994), The Fall and Rise of Strategic Planning, *Harvard Business Review*, January-February, pp.107-114

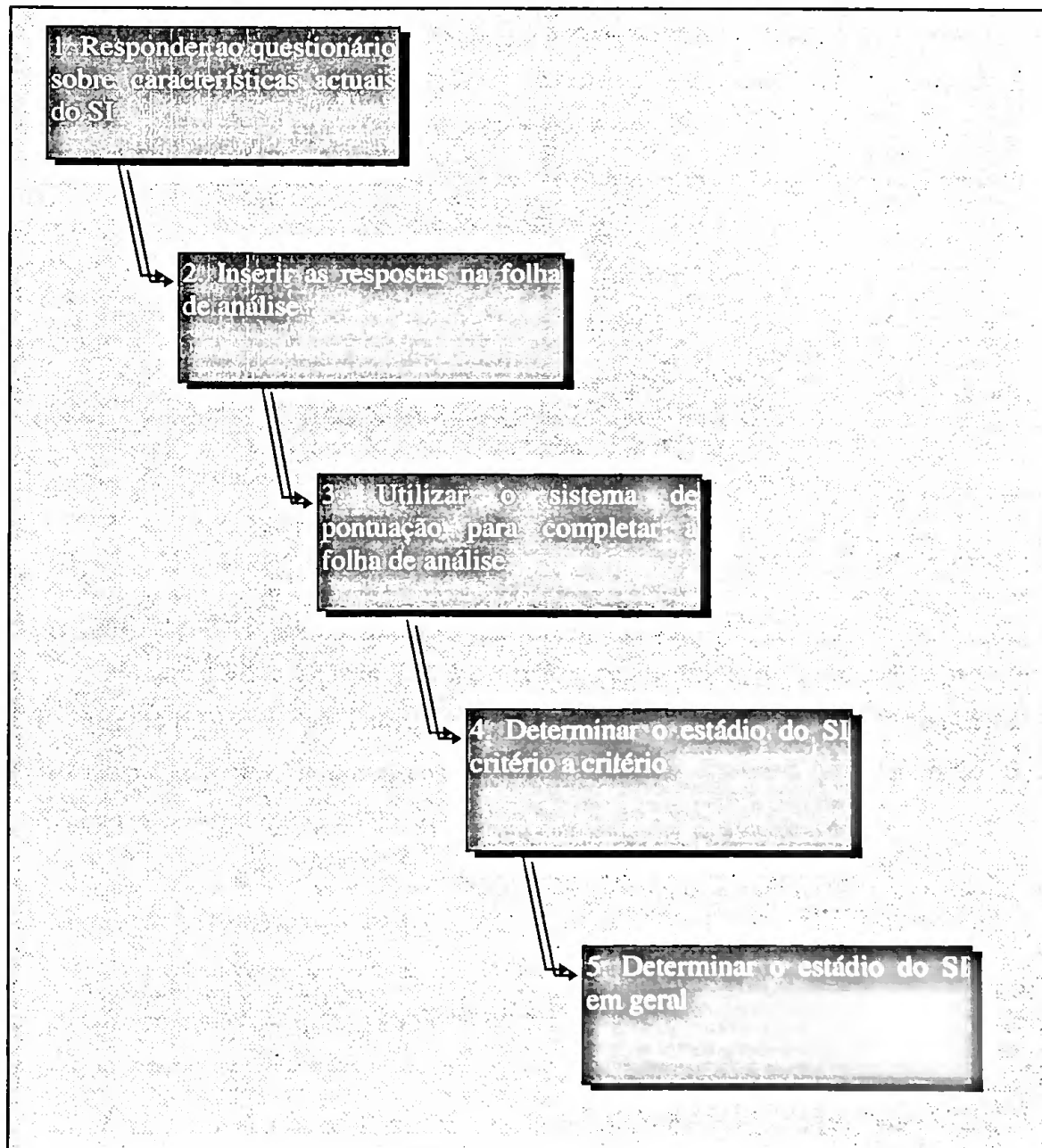
- Nolan, R. (1979), Managing the crises in data processing, *Harvard Business Review*, 57(2), March-April.
- Nolan, Richard L. e Croson, David C. (1995), *Creative Destruction - A Six-Stage Process for Transforming the Organization*, Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts, USA.
- Palloix, Christian (1972), *A Economia Mundial de Iniciativa Privada*, Coleção Teses, Editorial Estampa, Lisboa.
- Porter, M. e Millar, V. (1985), How Information Gives You Competitive Advantage, *Harvard Business Review*, pp. 149-160
- Poulantzas, Nicos (1971), *Poder Político e Classes Sociais do Estado Capitalista*, Portucalense Editora, Porto
- Reis, Carlos (1993), *Planeamento Estratégico de Sistemas de Informação*, Biblioteca de Gestão Moderna, Editorial Presença, Lisboa
- Turban, E. (1994), *Decision Support Systems and Expert Systems*, Prentice-Hall International Editions
- Ward, J. (1995), *Principles of Information Systems Management*, Routledge, London.
- Ward, J. Griffiths, P e Whitmore, P. (1990), *Strategic Planning for Information Systems*, John Wiley & Sons.
- Zorrinho, Carlos (1991), *Gestão da Informação*, Biblioteca de Gestão Moderna, Editorial Presença, Lisboa

## **Anexo 1: Framework para determinação do estágio actual do Sistema de Informação de uma organização**

### **1. Apresentação**

O Processo de análise do estágio actual do sistema de informação de uma organização integra a execução dos passos seguintes:

**Fig. A1.1 - Passos do Processo de Análise do Estádio Actual dum SI**



### ***O questionário***

O questionário foi concebido de forma a ser completado pelo analista do SI e tem em linha de conta as contribuições dos autores referenciados pela teoria de estádios dos SI desde Nolan a Galliers.

Em alguns casos só uma das respostas disponíveis deverá ser seleccionada para cada questão, sendo a possibilidade de resposta múltipla devidamente assinalada por esta palavra (**MÚLTIPLA**).

É natural que numa fase inicial desta actividade haja uma proporção elevada de elementos desconhecidos em relação ao total de elementos considerados. Esses elementos conduzirão a pesquisa subsequente.

A resposta seleccionada deverá ser introduzida na coluna **RESPOSTA** da folha de respostas.

Os elementos a serem considerados no questionário envolvem:

- \* **Gestão do sistema de Informação**
- \* **Planeamento do sistema de informação**
- \* **Recursos humanos**
- \* **Participação do utilizador**
- \* **Portfolio aplicacional**

### ***O sistema de pontuação***

Há que utilizar o sistema de pontuação para identificar a valorização a associar a um estágio relativamente a um determinado critério de análise.

Consideram-se seis estádios possíveis que poderão ser referenciados na sua evolução por uma progressão da *inicialização* para a *maturidade*.

### ***O estágio do SI critério a critério***

Podendo existir para cada critério várias questões é importante a totalização da pontuação associada a cada uma delas de forma a determinar-se a pontuação relativa ao critério.

O *estádio actual dum SI relativo a um determinado critério* será o estágio nesse critério ao qual se associa maior pontuação. Em caso de igualdade de pontuação considera-se que o estágio é o de ordem superior



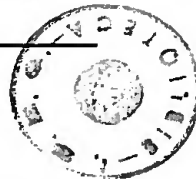
### ***Estádio do SI em geral***

Se um SI se encontra num determinado estágio quanto a um critério significa que quanto ao mesmo já percorreu os estádios anteriores.

Assim o estágio actual de um SI pode ser representado por uma nuvem sobre uma matriz onde surgirão os estádios e os critérios: nessa nuvem estarão representados a negro os estádios já percorridos.

Dependerá dos objectivos de análise a resposta a dar ao estágio actual do SI:

- o mínimo de entre os critérios considerados
- uma média ponderada pelo valor atribuído aos critérios
- o máximo de entre os critérios
- outro algoritmo desenvolvido para o efeito



## 2. Modelo de Questionário

### Critério 1 - Gestão do sistema de Informação

**Questão 1:** *Como é suportada na organização a gestão do sistema de informação?*

- 1- Sem Organização
- 2- Área Informática sob Finanças, contabilidade ou outra função
- 3- Departamento Informático
- 4- Departamento de Sistemas de Informação
- 5- Departamento de Sistemas de Informação e Centros de Informação
- 6- Departamento de Sistemas de Informação e aliança com unidades do negócio

**Questão 2:** *Qual a importância da função administração de dados?*

- 1- Não existe
- 2- Em implementação
- 3- Existe um dicionário de dados
- 4- Já é importante para a informação ser gerida como um recurso

### Critério 2 - Planeamento do sistema de informação

**Questão 1:** *Como são determinadas as necessidades em informação e a forma de as satisfazer?*

- 1- S/ planeamento
- 2- Plano director de informática
- 3- Plano de sistema de informação elaborado pela DSI
- 4- Plano de sistemas de informação com envolvimento do utilizador
- 5- Plano de SI elaborado com áreas funcionais e tendo reflexos na organização

***Questão 2: Quais as motivações que levam à elaboração do plano de sistema de informação?***

**RESPOSTA MÚLTIPLA**

- 1- Utilizar SI/TI para obter vantagens competitivas
- 2- Alinhar os objectivos do SI com os objectivos da organização
- 3- Desenvolver a arquitectura da informação
- 4- Antever necessidades e distribuição de recursos
- 5- Determinar a ordem de desenvolvimento das aplicações informáticas
- 6- Reduzir o backlog aplicacional e custos de manutenção

<b>Critério 3 - Recursos humanos</b>
--------------------------------------

***Questão 1: Que recursos humanos se encontram nesta organização em termos de actividades do sistema de informação?***

**RESPOSTA MÚLTIPLA**

- 1- Programadores
- 2- Contratados externos
- 3- Responsável informático
- 4- Analista de sistemas
- 5- Responsável pelo planeamento do Sistema de Informação
- 6- Administrador de Base de Dados
- 7- Gestor de alto nível (*Chief Information Officer*)
- 8- Analista do Negócio
- 9- Planeador do Negócio e do Sistema de Informação
- 10- Responsável do Sistema de Informação membro do quadro de directores com participação activa na definição estratégica

***Questão 2: De entre as qualificações enumeradas quais são requeridas a alguns recursos humanos associados ao SI para um desempenho eficiente?***

**RESPOSTA MÚLTIPLA**

- 1- Natureza Técnica

- 2- Baixo Nível
- 3- Conhecimento para concepção, desenvolvimento e instalação de sistemas complexos
- 4- Utilização de metodologias de análise
- 5- Gestão de projectos
- 6- Conhecimentos do negócio
- 7- Capacidades Interempresariais e Marketing
- 8- Capacidades a nível de administração e conhecimento das TI

***Questão 3: Qual o tipo de inserção da área informática?***

- 1- É um conjunto de profissionais competentes trabalhando de forma nitidamente isolada do resto da empresa com técnicas não muito bem conhecidas
- 2- É um departamento da empresa ao serviço das necessidades de automatização de outros departamentos
- 3- Partilha as responsabilidades com vários níveis e funções da empresa e cujos homens e máquinas constituem o reflexo tangível das necessidades de informação de toda a organização

<b>Critério 4 - Participação do utilizador</b>
--

***Questão 1: Que se pode esperar do utilizador do SI em termos da sua participação?***

- 1- 'Mãos de fora'
- 2- Entusiamo superficial
- 3- Responsabilização mantida arbitrariamente
- 4- Aprendizagem da responsabilização
- 5- Efectiva responsabilização
- 6- Partilha da responsabilização pelo processamento dos dados

***Questão 2: Quais as quatro motivações e objectivos essenciais da aplicação de tecnologias de informação aos processos organizacionais no momento actual?***

**RESPOSTA MÚLTIPLA**

- 1- Processo básicos
- 2- Redução de custos
- 3- Exigências externas
- 4- Eficácia das Operações
- 5- Retorno adequado do investimento
- 6- Criação de Novos produtos e serviços
- 7- Vantagem competitiva
- 8- Planeamento da organização
- 9- Oportunidade Interorganizacional
- 10- Reengenharia

<b>Critério 5 - Portfolio aplicacional</b>
--

***Questão 1: Qual o tipo de desenvolvimento dominante?***

- 1- *Ad hoc*
- 2- Centralizado
- 3- Centralizado + desenvolvimento pelo utilizador

***Questão 2: Qual o estado das aplicações relativamente a documentação?***

- 1- Sem documentação
- 2- Documentação pouco rigorosa e formal
- 3- Documentação formal e sistematizada
- 4- Documentação formal, sistematizada e auditada
- 5- Documentação formal, sistematizada, auditada obtida em certo grau como subproduto do desenvolvimento aplicacional

***Questão 3: Qual o grau de utilização da tecnologia de bases de dados?***

***Indique suportes para registo da informação...***

- 1- Ficheiros tradicionais
- 2- Ficheiros tradicionais e processo de adaptação à tecnologia BD
- 3- Bases de dados não partilhadas
- 4- Bases de dados partilhadas

***Questão 4: Em que medida é utilizada a filosofia cliente/servidor?***

- 1- Não existe
- 2- Em implementação
- 3- A maioria das aplicações está de acordo com a mesma

***Questão 5: Qual o estado de integração de aplicações?***

- 1- Aplicações desintegradas
- 2- Início de integração
- 3- Aplicações integradas

***Questão 6: Que tipo de sistemas existem para apoio aos diferentes níveis de gestão?***

- 1- Sistemas Operacionais
- 2- Sistema de informação de gestão
- 3- Sistemas de informação estratégica

### 3. Modelo de folha de resposta

Quadro A1.1. - Folha de resposta

Questões	Resposta	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
<b>1. Gestão do sistema de Informação</b>							
<i>1.1. Como se procede à gestão do sistema de informação?</i>							
<i>1.2. Qual a importância da função administração de dados</i>							
<b>Total</b>							
<b>2. Planeamento do sistema de informação</b>							
<i>2.1. Como são determinadas as necessidades em informação e a força de as satisfazer?</i>							
<i>2.2. Quais as motivações que levam à elaboração do plano de sistema de informação?</i>							
<b>Total</b>							
<b>3. Recursos humanos</b>							
<i>3.1. Que recursos humanos se encontram nesta organização em termos de actividades do sistema de informação? (S/N)</i>							
<i>1- Programadores</i>							
<i>2 - Contratados externos para desenvolvimento</i>							
<i>3 - Responsável Informático</i>							
<i>4 - Analista de sistemas</i>							
<i>5 - Responsável pelo planeamento do SI</i>							
<i>6 - Administrador de Base de Dados</i>							
<i>7 - Gestor de alto nível (CIO)</i>							
<i>8 - Analista do Negócio</i>							
<i>9 - Planeador do Negócio e do SI</i>							
<i>10 - Responsável do SI membro do quadro de directores com participação activa na definição estratégica</i>							
<i>3.2. Quais as qualificações indispensáveis dos recursos humanos associados ao SI para um desempenho normal? (S/N)</i>							
<i>1 - Natureza técnica</i>							
<i>2 - Baixo Nível</i>							
<i>3 - Conhecimentos para concepção, desenvolvimento e instalação de sistemas complexos</i>							
<i>4 - Utilização de metodologias de análise</i>							
<i>5 - Gestão de projectos</i>							
<i>6 - Conhecimentos do Negócio</i>							
<i>7 - Capacidades Interempresariais e Marketing</i>							
<i>8 - Capacidades a nível de administração e conhecimento das TI</i>							
<i>3.3. Qual o tipo de inserção da área informática?</i>							
<b>Total</b>							

Questões	Resposta	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
<b>4. Participação do utilizador</b>							
<b>4.1. Que se pode esperar do utilizador do SI em termos da sua participação?</b>							
<b>4.2. Quais as 4 motivações e objectivos essenciais da aplicação de tecnologias de informação aos processos organizacionais no momento actual? (S/N)</b>							
<b>1 - Processos Básicos</b>							
<b>2 - Redução de custos</b>							
<b>3 - Exigências externas</b>							
<b>4 - Eficácia das operações</b>							
<b>5 - Retorno adequado do investimento</b>							
<b>6 - Criação de novos produtos e serviços</b>							
<b>7 - Vantagem competitiva</b>							
<b>8 - Planeamento da organização</b>							
<b>9 - Oportunidade interorganizacional</b>							
<b>10 - Reengenharia</b>							
<b>Total</b>							
<b>5. Portfolio aplicacional</b>							
<b>5.1. Qual o tipo de desenvolvimento dominante</b>							
<b>5.2. Qual o estado das aplicações relativamente a documentação</b>							
<b>5.3. Qual o grau de utilização da tecnologia de bases de dados? Indique suportes para registo da informação...</b>							
<b>5.4. Em que medida é utilizada a filosofia cliente/servidor?</b>							
<b>5.5. Qual o estado de integração de aplicações?</b>							
<b>5.6. Que tipo de sistemas existem para apoio aos diferentes níveis de gestão?</b>							
<b>Total</b>							



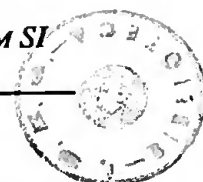
#### **4. O sistema de pontuação**

**Quadro A1.2. - Sistema de Pontuação**

	<b>Respostas</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>
<b>1.1</b>	1	1	0	0	0	0	0
	2	0	1	0	0	0	0
	3	0	0	1	0	0	0
	4	0	0	0	1	0	0
	5	0	0	0	0	1	0
	6	0	0	0	0	0	1
<b>1.2</b>	1	1	1	1	0	0	0
	2	0	0	0	1	0	0
	3	0	0	0	0	1	0
	4	0	0	0	0	0	1
<b>2.1</b>	1	1	0	0	0	0	0
	2	0	1	1	0	0	0
	3	0	0	0	1	0	0
	4	0	0	0	0	1	0
	5	0	0	0	0	0	1
<b>2.2</b>	1	0	0	0	1	1	1
	2	0	0	0	1	1	2
	3	0	0	0	1	1	0
	4	0	1	1	0	0	0
	5	0	1	1	0	0	0
	6	0	1	1	0	0	0
<b>3.1</b>	1	5	2	1	1	1	1
	2	5	2	1	1	1	1
	3	0	3	2	1	1	1
	4	0	3	3	2	1	1
	5	0	0	0	3	1	1
	6	0	0	3	2	1	1
	7	0	0	0	0	2	1
	8	0	0	0	0	2	1
	9	0	0	0	0	0	1
	10	0	0	0	0	0	1
<b>3.2</b>	1	4	1	1	1	1	1
	2	4	1	1	1	1	1
	3	0	3	1	1	1	1
	4	0	3	1	1	1	1
	5	0	0	4	2	1	1
	6	0	0	0	0	2	1
	7	0	0	0	0	0	1
	8	0	0	0	2	1	1
<b>3.3</b>	1	1	1	0	0	0	0
	2	0	0	1	1	0	0
	3	0	0	0	0	1	1

	Respostas	E1	E2	E3	E4	E5	E6
4.1	1	1	0	0	0	0	0
	2	0	1	0	0	0	0
	3	0	0	1	0	0	0
	4	0	0	0	1	0	0
	5	0	0	0	0	1	0
	6	0	0	0	0	0	1
4.2	1	5	3	1	0	0	0
	2	3	5	2	1	1	0
	3	2	2	2	0	0	0
	4	0	0	5	2	1	1
	5	0	0	0	5	1	1
	6	0	0	0	1	2	1
	7	0	0	0	1	5	1
	8	0	0	0	0	0	2
	9	0	0	0	0	0	2
	10	0	0	0	0	0	2
5.1	1	1	0	0	0	0	0
	2	0	1	1	0	0	0
	3	0	0	0	1	1	1
5.2	1	1	1	0	0	0	0
	2	0	1	1	0	0	0
	3	0	0	1	1	0	0
	4	0	0	0	0	1	0
	5	0	0	0	0	1	1
5.3	1	1	1	0	0	0	0
	2	0	0	1	0	0	0
	3	0	0	0	1	0	0
	4	0	0	0	0	1	1
5.4	1	1	1	1	0	0	0
	2	0	0	0	1	0	0
	3	0	0	0	0	1	0
5.5	1	1	1	1	1	0	0
	2	0	0	0	0	1	0
	3	0	0	0	0	0	1

	<b>Respostas</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>
5.6	1	1	1	0	0	0	0
	2	0	0	1	1	0	0
	3	0	0	0	1	1	1
5.7	1	3	3	1	1	1	1
	2	0	0	2	2	1	1
	3	0	0	0	0	1	1



### **5. Estádio do SI em geral (síntese)**

Se relativamente ao critério *i* o SI estiver no estágio *j* preencher com 1 todas as quadriculas onde linha = *i* e coluna ≤ *j* e com 0 as restantes da mesma linha.

Por exemplo, eis a representação de acordo com:

- \* estágio 1 quanto ao critério 1
- \* estágio 3 quanto ao critério 2
- \* estágio 4 quanto ao critério 3
- \* estágio 3 quanto ao critério 4
- \* estágio 2 quanto ao critério 5

**Quadro A1.3. - Síntese do Estádio do SI (1)**

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	P
1. Gestão do sistema de Informação	1	1	0	0	0	0	0.2
2. Planeamento do sistema de informação	1	1	1	0	0	0	0.4
3. Recursos humanos	1	1	1	1	0	0	0.1
4. Participação do utilizador	1	1	1	0	0	0	0.2
5. Portfolio aplicacional	1	1	0	0	0	0	0.1
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Média Ponderada</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>			<b>3.5</b>

De acordo com os algoritmos enunciados inicialmente o estágio actual desta organização em termos de SI seria:

Algoritmo dos mínimos                      estágio 2

Algoritmo da média                          estágio 3.5 (influenciado pelo peso do PSI)

Algoritmo do máximo                        estágio 4

Uma representação alternativa será sem se considerar a relevância da média ponderada seria a que consta do quadro seguinte

**Quadro A1.4. - Síntese do Estádio do SI (2)**

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
1. Gestão do sistema de Informação	1	1	0	0	0	0
2. Planeamento do sistema de informação	1	1	1	0	0	0
3. Recursos humanos	1	1	1	1	0	0
4. Participação do utilizador	1	1	1	0	0	0
5. Portfolio aplicacional	1	1	0	0	0	0

## **Anexo 2: Especificação Externa do protótipo de um sistema aplicacional destinado a determinar o estágio actual de um Sistema de Informação**

### **1. O menu principal**

O protótipo do sistema de apoio à decisão para determinar o estágio actual de um SI inclui duas funções principais:

a memorização de informação sobre a organização em apreço onde se integram dados sobre a gestão do SI, o planeamento do SI, os Recursos Humanos do SI, a participação do utilizador e o portfolio aplicacional;

o acesso a resultados elucidativos sobre o estágio da organização que incluem o resultado da pontuação por critério, a pontuação por estágio, análise gráfica do *gap* e o gráfico relativo ao momento actual.

**Fig. A2.1. - Menu Principal da Análise de Estádios**



## **2. Os dados relativos à organização**

### **2.1. A gestão do sistema de informação**

Neste ponto procura-se informação acerca do órgão de gestão do SI e da sua inserção na organização e da existência ou não de uma administração de dados.

**Fig. A2.2. - Gestão do Sistema de Informação**

The image shows a screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet titled "Gestão do sistema de informação". The spreadsheet contains a form with several text boxes and labels. At the top, there is a title box "Gestão do sistema de informação". Below it, there is a question box "Como é suportada a organização a gestão do sistema de informação?". Below this, there is a text box containing "Sem organização". Below that, there is another question box "Qual é importância da função administração de dados?". Below this, there is a text box containing "Não existe". At the bottom right, there is a button labeled "OK". The Excel window has a menu bar with "File", "Edit", "View", "Insert", "Format", "Tools", "Data", "Window", and "Help". The status bar at the bottom shows "Steri", "WinPopUp", "Inbox", "Microsoft Excel", "Microsoft Word", and "Microsoft Excel".

## 2.2. Planeamento do sistema de informação

Ao nível da informação recolhida sobre a organização, incluem-se ainda questões relativas ao planeamento do sistema de informação:

- em que se materializa?
- quais as suas motivações

Fig. A2.3. - Planeamento do Sistema de Informação

Microsoft Excel - inquerito

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Planeamento do sistema de informação

Como são determinadas as necessidades em informação e a forma de as satisfazer?

S/planeamento

Quais as motivações que levam à elaboração do plano de sistemas de informação?

Utilizar S/VI para obter vantagens competitivas	Não
Alinhar os objectivos do SI com os objectivos de organização	Não
Desenvolver a arquitectura da informação	Não
Antever necessidades e distribuição de recursos	Não
Determinar a ordem de desenvolvimento das aplicações informáticas	Não
Reduzir o backlog operacional e custos de manutenção	Não
N/aplicável	Sim

Start WinPopup Inbox Microsoft Excel Microsoft Word Microsoft Exchange



### 2.3. Os recursos humanos

Nesta ponto, analisa-se informação relativamente:

- aos recursos humanos existentes na organização;
- às qualificações que os caracterizam;
- ao tipo de inserção da área de informática.

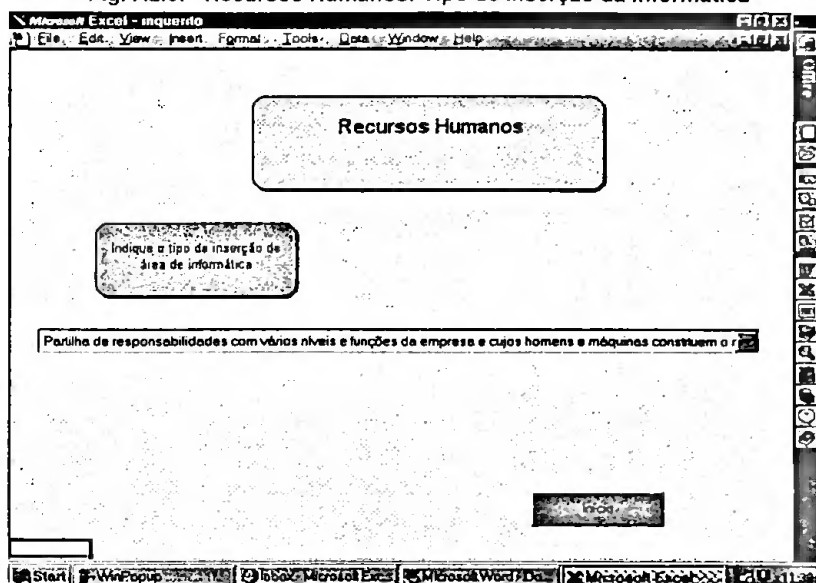
Fig. A2.4. - Recursos Humanos: os Profissionais

Profissional	Status
Programadores	Não
Contratados Externos	Não
Responsável Informático	Não
Analista de sistemas	Não
Responsável pelo PSI	Não
Administrador de Base de Dados	Não
Gestor de alto nível para o SI (CIO)	Não
Analista de negócio	Não
Planificador do negócio e do SI	Não
Responsável do SI com intervenção estratégica	Não

Fig. A2.5. - Recursos Humanos: as qualificações

Qualificação	Status
Natureza técnica	Sim
Baixo Nível	Sim
Concepção, desenvolvimento e instalação de sistemas complexos	Não
Utilização de metodologias de análise	Não
Gestão de projectos	Não
Conhecimentos do negócio	Não
Capacidades interempresariais e Marketing	Não
Capacidades a nível de administração e conhecimento das TI	Não

Fig. A2.6. - Recursos Humanos: Tipo de Inserção da Informática



## 2.4. A participação do utilizador

Este elemento é analisado relativamente à sua atitude e motivações para aplicação das TI aos processos organizacionais.

Fig. A2.7. - Participação do Utilizador: atitude

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the title 'Participação do Utilizador'. The main content area contains a text box asking 'Que se pode esperar do utilizador do SI em termos de participação?'. Below this is a horizontal bar chart with the label 'Enthusiasmo superficial' and a value of 1. At the bottom, there are two buttons: 'Continuar' and 'Cancelar'. The taskbar at the bottom shows the Start button and several open applications: WinPopUp, 4 mesa, Inbox - Microsoft Excel, Microsoft Word - DGS, and Microsoft PowerPoint.

Fig. A2.8. - Participação do Utilizador: motivação

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the title 'Participação do Utilizador'. The main content area contains a text box asking 'Indique as motivações e objectivos essenciais da aplicação das TI aos processos organizacionais'. Below this is a table with two columns of 'Não' (No) responses. At the bottom, there is a 'Cancelar' button. The taskbar at the bottom shows the Start button and several open applications: WinPopUp, 4 mesa, Inbox - Microsoft Excel, Microsoft Word - DGS, and Microsoft PowerPoint.

Motivação/Objectivo	Não	Não
Processos Básicos	Não	Não
Redução de custos	Não	Não
Exigências externas	Não	Não
Eficiência das operações	Não	Não
Retorno adequado do investimento	Não	Não
Criação de novos produtos e serviços	Não	Não
Vantagem competitiva	Não	Não
Planeamento da organização	Não	Não
Oportunidade interorganizacional	Não	Não
Reengenharia	Não	Não

## 2.5. O portfolio applicacional

A informação sobre a natureza do portfolio applicacional é o objecto desta secção do protótipo

Fig. A2.9. - Portfolio Aplicacional

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the title 'Portfolio aplicacional'. The spreadsheet contains a table with two columns: a list of questions on the left and a list of possible answers on the right. The questions are: 'Tipo de desenvolvimento dominante', 'Documentação das aplicações', 'Utilização de tecnologia de base de dados', 'Filosofia Cliente/Servidor', 'Estado de integração das aplicações', 'Existência de sistemas de informação de gestão', and 'Existência de sistemas de informação estratégicos'. The answers are: 'Ad hoc', 'Sem documentação', 'Ficheros tradicionais', 'Não existe', 'Aplicações desintegradas', 'Não', and 'Não'. The spreadsheet is displayed in a window titled 'Microsoft Excel - inquerito'. The taskbar at the bottom shows the Start button and several open applications: WinPopUp, Amessa, Inbox, Microsoft Excel, Microsoft Word 6.0, and Microsoft PowerPoint.

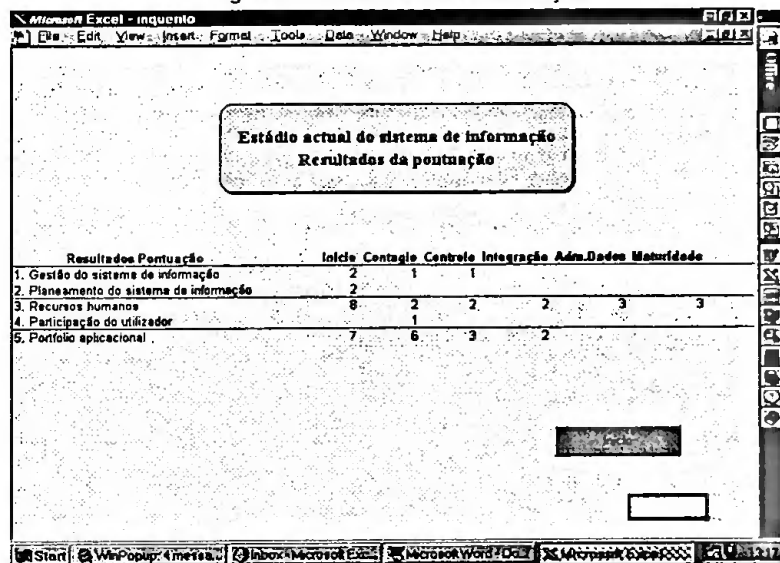
Questão	Resposta
Tipo de desenvolvimento dominante	Ad hoc
Documentação das aplicações	Sem documentação
Utilização de tecnologia de base de dados	Ficheros tradicionais
Filosofia Cliente/Servidor	Não existe
Estado de integração das aplicações	Aplicações desintegradas
Existência de sistemas de informação de gestão	Não
Existência de sistemas de informação estratégicos	Não

### 3. Os outputs do protótipo

#### 3.1. Resultado da pontuação por critério e estágio

O primeiro output considerado respeita ao resultado da pontuação por critério e estágio. Foram utilizados os estádios de Nolan, podendo no entanto ser considerados outros mais de acordo com as preocupações do analista ou o momento actual. No extremo, poderá considerar-se uma mera sequência de estádios.

Fig. A2.10. - Resultado da Pontuação



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Microsoft Excel - Inquento'. The spreadsheet displays a table of scores for different criteria across five stages (Estádios). The table is titled 'Estádio actual do sistema de informação' and 'Resultados da pontuação'. The criteria are listed in the first column, and the stages are listed in the second column. The scores are provided in the subsequent columns.

Resultados Pontuação	Início	Contágio	Controlo	Integração	Adm.Dados	Maturidade
1. Gestão do sistema de informação	2	1	1			
2. Planeamento do sistema de informação	2					
3. Recursos humanos	8	2	2	2	3	3
4. Participação do utilizador	1					
5. Portfolio aplicacional	7	6	3	2		

### 3.2. A pontuação por estágio

Com este resultado ficamos a conhecer para cada critério qual o estágio em que se encontra a organização e a partir daí o *gap* em termos de utilização/gestão do SI.

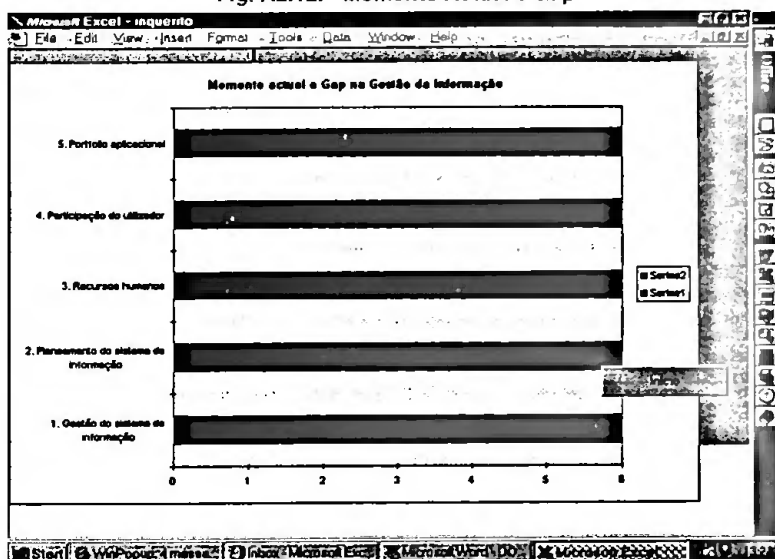
Fig. A2.11. - Resultado da Pontuação por Estádio

Estádio actual do sistema de informação. Pontuação por estágio			
	Máximo	Estádio	Gap
1. Gestão do sistema de informação	2	1	1
2. Planeamento do sistema de informação	2	1	1
3. Recursos humanos	8	1	7
4. Participação do utilizador	1	2	1
5. Portfolio aplicacional	7	1	6

### 3.3. Gráfico sobre o momento actual e gap na gestão do SI

A informação associada à secção anterior é aqui apresentada de um ponto de vista gráfico.

Fig. A2.12. - Momento Actual e Gap



### 3.4. Gráfico sobre momento actual e objectivo final

A mesma informação é aqui apresentada utilizando outro tipo de gráfico.

Fig. A2.13. - Momento Actual e Objectivo Final

